


ANNEX
LIBRARY
D
003843


CORNELL UNIVERSITY LIBRARY
3 1924 069 762 965

Fortschritte

auf dem Gebiete der

Röntgenstrahlen

Unter Mitwirkung von

Geh. Med.-Rat Prof. Dr. v. **Bramann** in Halle, Staatsrat Prof. Dr. v. **Bruns** in Tübingen, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Czerny** in Heidelberg, Prof. Dr. **Deucke** in Hamburg, Prof. Dr. **Deycke** in Hamburg, Prof. Dr. **Eberlein** in Berlin, Prof. Dr. **Forster** in Bern, Prof. Dr. **Eugen Fraenkel** in Hamburg, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Friedrich** in Marburg, Prof. Dr. **Gocht** in Halle, Prof. Dr. **Grashey** in München, Dr. **Groedel** in Frankfurt a. M., Prof. Dr. **Grunmach** in Berlin, Dr. **Haenisch** in Hamburg, Privatdozent Dr. **Holzknecht** in Wien, Dr. **Immelmann** in Berlin, Privatdozent Dr. **Kienböck** in Wien, Prof. Dr. **Klieneberger** in Zittau, Dr. **A. Köhler** in Wiesbaden, Prof. Dr. **Kölliker** in Leipzig, Prof. Dr. **P. Krause** in Bonn, Prof. Dr. **Kümmell** in Hamburg, Prof. Dr. **Küttner** in Breslau, Stabsarzt a. D. **Lambertz** in Berlin, Oberarzt Dr. **Carl Lauenstein** in Hamburg, Prof. Dr. **Levy-Dorn** in Berlin, Prof. Dr. **Ludloff** in Breslau, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Oberst** in Halle, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Riedel** in Jena, Prof. Dr. **H. Rieder** in München, Prof. Dr. **Rumpf** in Bonn, Generalstabsarzt Prof. Dr. v. **Schjerning** in Berlin, Prof. Dr. **E. Schiff** in Wien, Dr. **H. E. Schmidt** in Berlin, Prof. Dr. **F. Schultze** in Bonn, Hofrat Dr. **Sick** in Hamburg, Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. **Slaby** in Charlottenburg, Generalarzt Dr. **Stechow** in Berlin, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Tillmanns** in Leipzig, Prof. Dr. **Voller** in Hamburg, Prof. Dr. **Walter** in Hamburg und Prof. Dr. **Wertheim-Salomonson** in Amsterdam

herausgegeben von

Professor Dr. Albers-Schönberg

Achtzehnter Band

Hamburg

Lucas Gräfe & Sillem
(Edmund Sillem)

1911—1912



Inhalt.

Namenregister.

(Die Ziffern verweisen auf die Seiten; ein * bedeutet Originalartikel.)

Sachregister.

Bei Benutzung des Sachregisters sind in den meisten Fällen sämtliche Abteilungen nachzusehen.

(Die Ziffern verweisen auf die Seiten.)

Therapie und pathologische Anatomie. Intensität und Dosierung. Physiologische Wirkungen.

Technik der Anwendungsweisen der Röntgenstrahlen. Physikalisches. Instrumentarium und Fabrikation.

Diagnostik und Casuistik.

Bücherbesprechungen. Soziales.

Vereine und Kongresse.

Aus der klinischen Abteilung (Prof. Dr. Berten) des Kgl. Zahnärztlichen Instituts zu München.

Über extraorale Kieferaufnahmen mittels Röntgenstrahlen.

Von

Dr. med. **Antoni Cieszyński.**

Man kann auf zweifache Weise Kiefer und Zähne röntgenologisch darstellen: erstens indem man die Platte von aussen an die Kiefer heranlegt: extraorale Methode, zweitens indem man entsprechend zugeschnittene Filmplatten in die Mundhöhle hereinlegt und dieselben an die Kiefer von innen herandrückt: intraorale Methode.

Die erste Methode ist die ursprünglichere. Sie ist so alt wie die chirurgische Röntgenologie. Die Resultate der extraoralen Methode waren jedoch nicht zufriedenstellend. Das damals noch recht primitive Instrumentarium brachte nur grobe Verhältnisse wie Retention der Zähne, stark dislozierte Frakturen, grosse zystische Tumoren usw. auf extraoralen Bildern zur Darstellung, während die Feinheiten der Struktur des Knochens, kleinere erkrankte Knochenherde nicht zum Ausdruck kamen. Dazu kommen noch diejenigen Schwierigkeiten, deren Ursache in dem anatomischen Bau der Kiefer zu suchen ist, und die trotz weitgehender Verbesserung des Instrumentariums auch heute noch dem Röntgenologen sich bieten. Infolge der Homologie der Kiefer kommt es bei seitlichen Aufnahmen zu störender Deckung durch den kontralateralen Kiefer; bei sagittalen Aufnahmen macht sich weiterhin die Dicke der Weichteile, der tiefe Schatten der Wirbelsäule und der Pyramiden störend bemerkbar.

Die Röntgenstrahlen gewannen erst durch die Einführung der intraoralen Aufnahme einen grossen diagnostischen Wert für die Zahnheilkunde. Bereits 1896 zeigten Albrecht und Schaeffer-Stuckert in Frankfurt a. M. (vgl. Port-Peckert S. 33) die ersten intraoralen Aufnahmen. Dadurch, dass die photographische Platte, anfangs eine entsprechend zugeschnittene Glasplatte, später ein biegsamer Film, in die Mundhöhle in unmittelbarer Nähe des Kiefers und der Zähne eingeführt, und die Röntgenröhre direkt über dem zu untersuchenden Objekt entsprechend eingestellt wurde, ist es möglich geworden, bei der relativen Dünne des durchleuchteten Objektes selbst die feinsten Veränderungen der Knochenstruktur durch pathologische Vorgänge, Veränderungen an der Wurzelhaut, namentlich die der apikalen Gegend deutlich zu veranschaulichen. Selbst Differenzen der Zahnstruktur, wie Unterschiede zwischen Schmelz, Dentin und Pulpakammer sind durch diese Methode sichtbar geworden. Die intraorale Aufnahmetechnik wurde fernerhin durch Bouvet (1898), Walkhoff (1898), Sjegrön (1899), Port (1900), Williams, Kienböck (1902), Godon, Contremoulins (vgl. Darmezin 1905 S. 67) und Robinsohn weiterhin ausgebildet. Durch eine eingehende Darstellung der Zahnaufnahmetechnik von Albers-Schönberg (1905), Cieszyński (1906, 1907) und Konstruktion von Filmhaltern 1907, 1908 (Jakob Schmitt und Cieszyński) war die intraorale Technik äusserst vereinfacht und soweit vervollkommnet worden, dass sie alle Zähne des Kiefers, selbst die oberen und unteren hintersten Molare mit ihrer periapikalen Gegend intraoral aufzunehmen gestattete.

Die in letzten Jahren erschienenen speziellen Darstellungen der zahnärztlichen röntgenologischen Technik von Robinsohn und Spitzer (1908), von Peckert und Port (1909) und Dieck (1911) haben durch eingehende Besprechung der intraoralen Technik dieselbe auch weiteren Kreisen zugänglich gemacht. Auffallend ist es jedoch, dass in diesen bis jetzt ausführlichsten zahnärztlich-röntgenologischen Arbeiten die extraorale Aufnahme allerdings erwähnt, aber nicht eingehender behandelt worden ist.

Mag auch die intraorale Aufnahme Vorzügliches leisten, so bietet sie doch manche Fehlerquellen, die, ungenügend berücksichtigt, bei der Deutung der Filmaufnahme uns eine falsche Vorstellung über die wirklichen topographischen Verhältnisse im Kiefer geben. Da die Filmplatte nicht parallel zur Zahnachse zu liegen kommt, indem der Zahn mit seiner Schneide derselben unmittelbar genähert, mit der Wurzelspitze von der Platte meist 1—3 cm entfernt ist, so kommen komplizierte Projektionsverhältnisse in der Wurzelspitzengegend zustande, die bei der Deutung des Bildes zu Fehlern Anlass geben können.

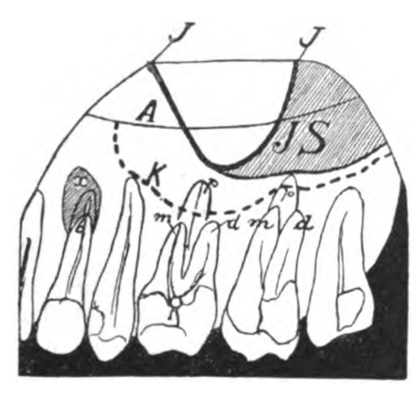


Fig. 1.
x = Granulom an der bucc. Wurzel (b) des 1. Prämolaren,
m = mesiale, d = distale, p = palat. Wurzel,
k = Kieferhöhlenbodenlinie, darüber Alveolarbucht der Kieferhöhle,
A = linguale Alveolarfortsatzlinie,
J = Jochbeinbasislinie,
JS = Jochbeinschatten.

Wir wollen nur ein Beispiel herausgreifen. In vielen Fällen ist es wichtig festzustellen, ob die Prämolaren- oder die Molarenwurzeln in die Kieferhöhle hereinragen, oder ob dieselben noch durch eine Schicht spongiöser Substanz von ihrer Bodenlamelle getrennt liegen. Auf der intraoralen Aufnahme mit angedrücktem Film sehen wir die Wurzelspitzen der Molaren meist oberhalb der Kieferhöhlenbodenlinie liegen. Wir schliessen daraus bei oberflächlicher Betrachtung, dass die Alveolarbucht der Kieferhöhle sehr gross ist, und dass die Wurzelspitzen die Bodenlamelle kuppelförmig auftreiben (Fig. 1). Diese Diagnose wird jedoch ein geübter Röntgenologe nicht stellen, da er sich der Verzeichnung bewusst bleibt, die durch die schräge Projektion zustande kommt. Die Schwierigkeiten bei der Deutung dieser Verhältnisse werden ohne weiteres klar, wenn wir den Strahlengang auf einem Frontalschnitt verfolgen (Fig. 2).

Es folgt daraus, dass die buccale Wurzelspitze b¹ etwa in halber Höhe der palatinalen Wurzel p' fällt, ferner, dass die Kieferbodenlinie a' unterhalb der palatinalen Wurzelspitze zu liegen kommt. Nach der Aufnahme

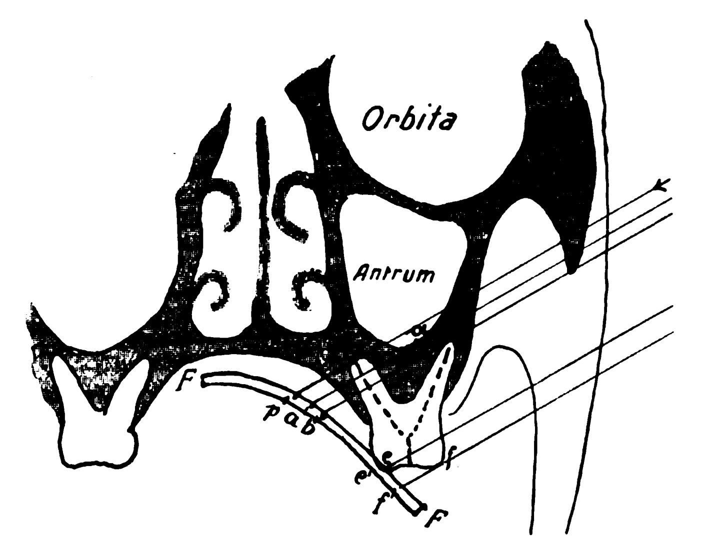


Fig. 2.
Frontalschnitt durch den Oberkiefer in der Gegend des ¹M. Die palatinale Wurzel p erscheint bei der intraoralen Aufnahme in die Kieferhöhle projiziert. p^1 liegt oberhalb der Kieferhöhlenbodenlinie a^1.
FF = Filmplatte,
b = buccale Wurzelspitze,
e = palatinaler Höcker,
f = buccaler Höcker.

scheint es also, als ob die palatinale Wurzel des Molaren tatsächlich in die Kieferhöhle hereinragte und den Boden derselben vorbuchtete. In Wirklichkeit ist dieses jedoch nicht der Fall, da ja noch eine Knochenschicht von ca. 3—4 mm dazwischen liegt.

Fig. 1 zeigt diese Verhältnisse am Lebenden.

Die Projektionsverzeichnungen vergrössern sich noch mehr, sobald die Filmplatte horizontal in die Mundhöhle eingeführt wird.

Viel häufiger als im Oberkiefer würde man bei Krankheitsprozessen im Unterkiefer zur extraoralen Aufnahme Zuflucht nehmen müssen, da ja für die intraorale Technik nur die Gegend des Corpus mandibulae, die unmittelbare Nähe der Zähne und der Zahnwurzelspitzen in Betracht kommen, während die Gegend des Kieferwinkels, des Ramus ascendens, des Kiefergelenkes auf diese Weise nicht erreichbar sind. Namentlich diejenigen Prozesse, die mehr chirurgisches Interesse bieten, wie ausgedehnte Zysten, Karzinome, Sarkome, Aktinomykose und vor allem die Frakturen vom Kieferwinkel an bis zum Processus condyloideus aufwärts werden das grösste Kontingent für die Plattenaufnahme abgeben.

Stellen wir die **Indikationen für die extraorale Technik** kurz zusammen:

I. Im Unterkiefer:

1. Alle Krankheitsprozesse im Bereiche des aufsteigenden Astes und des Kieferwinkels mit Einschluss der Regio retromolaris (Verlagerung des retinierten unteren Weisheitszahnes).
2. Übersichtsbilder ausgedehnter Zysten und maligner Tumoren, osteomyelitischer Prozesse, Nekrosen im Bereiche des Corpus mandibulae.
3. Frakturen des corpus und ramus ascends mandibulae.

II. Im Oberkiefer:

1. Erkrankungen der Kieferhöhle: Empyem. Feststellung von Fremdkörpern. Bestimmung des Bodens der Kieferhöhle zur Feststellung eventuellen Übergreifens der Krankheitsprozesse der Wurzel auf die Kieferhöhlenschleimhaut.
2. Höhenbestimmung von Krankheitsprozessen über den Wurzelspitzen der Frontzähne. Lage und Höhenbestimmung retinierter Zähne, namentlich des oberen Eckzahnes.
3. Feststellung verlagerter nach der Nasenhöhle hin durchgebrochener Zähne.
4. Feststellung der Ausdehnung von Zysten, malignen Tumoren, Nekrosen usw.
5. Frakturen des Oberkiefers.

Die Röntgenologie des Schädels bietet, wie es von allen Röntgenologen betont wird, besondere Schwierigkeiten in ihrer Technik. Bei der extraoralen Aufnahme muss abgesehen von einer entsprechenden Röhrenwahl und Belichtungsdauer auf die Lagerung des Kopfes und die richtige Einstellung[1]) des Hauptstrahles ganz besonders geachtet werden. Diese beiden Bedingungen setzen eine genaue Kenntnis der anatomischen Verhältnisse und eine richtige Verwendung der Projektionsgesetze voraus.

Der Gehirnschädel mit der Gehirnmasse vom niedrigen spezifischen Gewichte ist eine reiche Quelle zur Erzeugung von sekundären Strahlen. Wir werden deshalb womöglich das Durchtreten der Strahlen durch dieselben vermeiden, um die Schärfe der Konturen nicht zu verlieren. Weiterhin können das Bild diejenigen Schatten beeinträchtigen, die das Occiput, die Pyramiden, die Wirbelsäule und die korrespondierenden Teile der Kiefer verursachen. Die pneumatischen Höhlen im Gesichtsschädel ergeben ein dichtes Maschenwerk von Linien, das bei der geringsten Änderung der Lagerung oder der Einstellung eine andere Zeichnung erfährt. Ein und dieselbe Linie kann dann nur durch ein eingehendes Studium vieler Aufnahmen ge-

[1]) Wir wollen der Kürze halber bei unseren weiteren Ausführungen den Ausdruck „Lagerung" bzw. „-Lage" nur für das Objekt, den Ausdruck „Einstellung" nur für den Hauptstrahl verwenden.

deutet werden, wobei man noch die Lagerung und die Einstellung kennen muss. Die beiden letzten Momente aus dem blossen Bilde herauszulesen ist nur demjenigen möglich, der sich speziell und eingehend mit den Aufnahmen des Kiefers befasst hat.

Um sich vor Misserfolg zu schützen und zugleich auf dem Röntgenbilde leichter orientieren zu können, hat man daher bestimmte typische Aufnahmen bevorzugt. Unter typischen Aufnahmen verstehe ich mit Robinsohn und Schüller, Dessauer und Wiesner, „solche, welche unter Benutzung leicht auffindbarer Punkte und Linien am Schädel stets in bestimmten Durchleuchtungsrichtungen vorgenommen werden, so dass sie, nach derselben Weise und bei demselben Individuum wiederholt und bei jedem anderen in identischer Weise gemacht werden können."

Am häufigsten werden vom Chirurgen die occipito-facialen Aufnahmen gemacht (Platte unter dem Gesicht, Strahlengang im sagittalen Durchmesser) und die lateralen Aufnahmen (Platte unter der Wange, Strahlengang im transversalen Durchmesser).

Ausser diesen Aufnahmen finden wir bei Schüller und Dessauer und Wiesner (S. 361) die schrägen Aufnahmen erwähnt, die bei Aufnahme der Kiefer uns die unliebsame Deckung durch die Wirbelsäule und den kontralateralen Kiefer umgehen lassen. Gerade die letzteren gewähren uns, wie wir es später sehen werden, eine Reihe von Lagerungs- und Einstellungsmöglichkeiten, die für die einzelnen Kieferbezirke besonders günstig sind. Wir wollen im speziellen Teil die erwähnten Aufnahmen unter den verschiedensten Bedingungen einer genauen Untersuchung unterziehen, die geeignetsten Kopflagerungen und Hauptstrahleinstellungen heraussuchen und dieselben zu typischen Kieferaufnahmen stempeln.

Einiges aus der Projektionslehre.

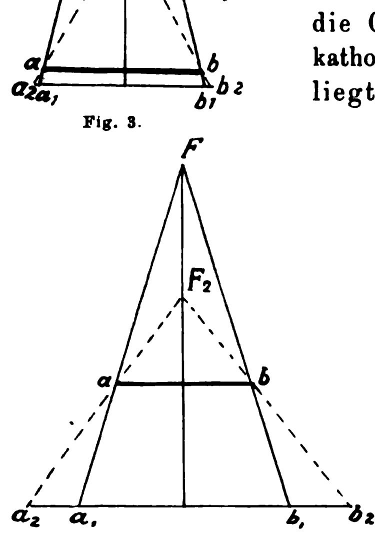


Fig. 3.

Fig. 4.

Bevor wir auf die Besprechung des speziellen Teiles des Themas eingehen, ist es zweckmässig, sich einige für die zentrale Projektion geltenden Gesetze ins Gedächtnis zurückzurufen.

1. Je näher ein Objekt der lichtempfindlichen Platte liegt, desto schärfer erscheint es in seiner Zeichnung auf derselben. Man wird also bestrebt sein, die gewünschte Partie der Platte möglichst zu nähern.

2. Liegt das Objekt der Platte dicht an, so ist es für die Grösse des Bildes gleichgiltig, ob der Fokus (die Antikathode) der Platte näher oder weiter von derselben entfernt liegt (Fig. 3).

Liegt jedoch das Objekt von der Platte entfernt, so wird das Schattenbild bei nahestehender Röhre grösser als bei entfernt stehender (Fig. 4): Die Projektionsgrösse der zur Ebene parallelen Strecke wächst direkt proportional zur Entfernung vom Fokus.

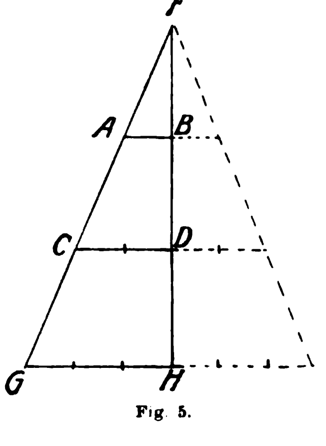


Fig. 5.

Fig. 5. FB:FD:FH = AB:CD:GH
FB:FD:FH = 1:2:3
AB:CD:GH = 1:2:3

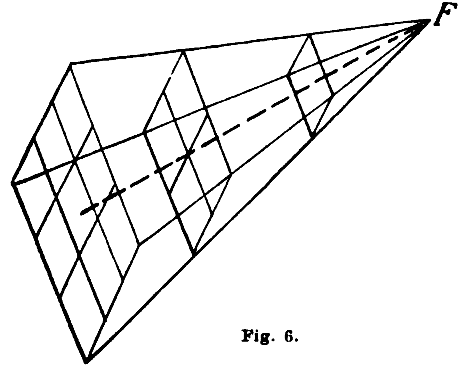


Fig. 6.

3. Die Grösse der parallelen Fläche wächst dagegen im Quadrate der Fokusdistanz, die Lichtintensität nimmt mit dem Quadrate der Entfernung ab. (Fig. 6).

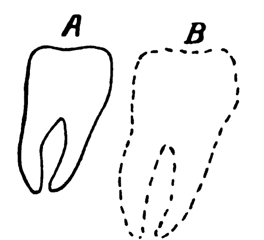
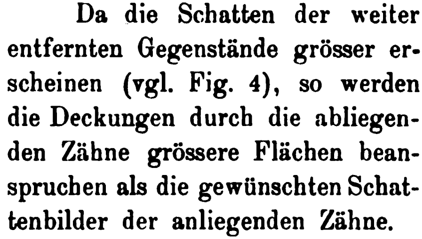
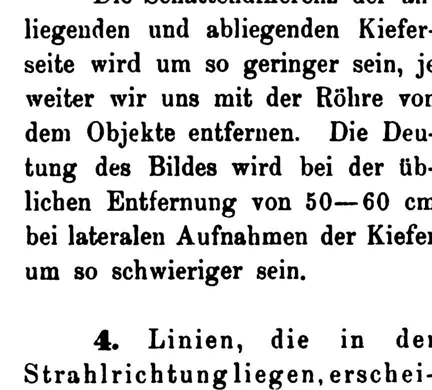


Fig. 7.
A = Molar der anliegenden Seite,
B = Molar der abliegenden Seite

Beispiel: Ein Molar des abliegenden Kiefers wird bei der seitlichen Anfnahme bei 40 cm Fokusdistanz ca. um $^1/_5$ grösser erscheinen als der der anliegenden Seite. Gleichzeitig wird er aber bedeutend undeutlicher, verschwommener; der Unterschied zwischen den Zähnen der anliegenden und denen der abliegenden Kieferseite wird deutlich wahrgenommen werden (Fig. 7).


Da die Schatten der weiter entfernten Gegenstände grösser erscheinen (vgl. Fig. 4), so werden die Deckungen durch die abliegenden Zähne grössere Flächen beanspruchen als die gewünschten Schattenbilder der anliegenden Zähne.


Die Schattendifferenz der anliegenden und abliegenden Kieferseite wird um so geringer sein, je weiter wir uns mit der Röhre von dem Objekte entfernen. Die Deutung des Bildes wird bei der üblichen Entfernung von 50—60 cm bei lateralen Aufnahmen der Kiefer um so schwieriger sein.

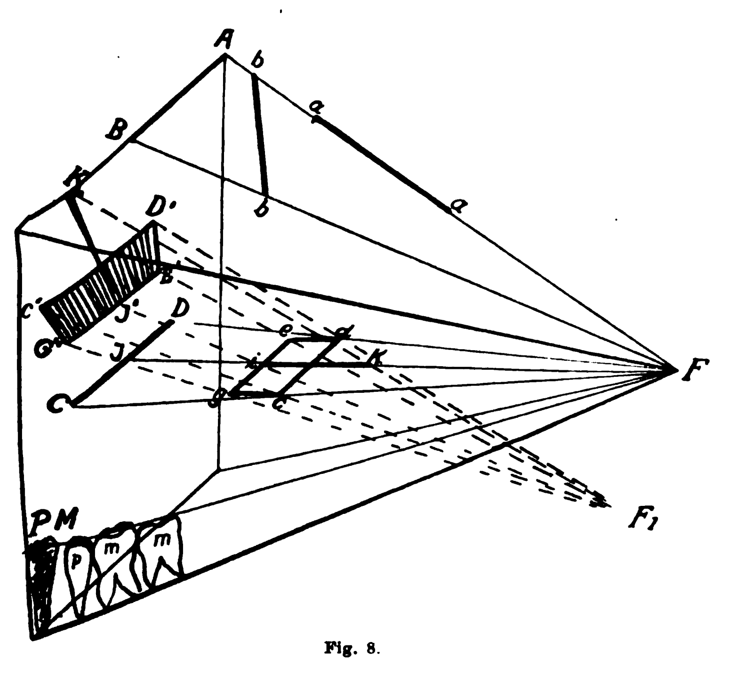


Fig. 8.

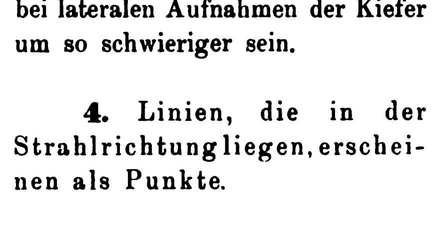

4. Linien, die in der Strahlrichtung liegen, erscheinen als Punkte.

Fig. 8. Die Linie **aa** wird projiziert in A,
Die Linie ik wird projizirt in I.

Ebenen, deren Axen in der Strahlrichtung liegen, erscheinen als Linien.

Fig. 8. Ebene cdeg wird projiziert in CD.

Bei schief einfallenden Strahlen dagegen erscheinen die Ebenen — je nach dem Strahlengang mehr oder minder verzerrt — als Flächen und die Linien als Linien.

Fig. 8. Bei Strahlengang von F_1 wird cdeg projiziert nach C'D'E'G' und ik nach I'K'.

Beispiel: Geht durch die Basis des Septums bei occipito-facialer Aufnahme der Hauptstrahl, so erscheint der Nasenhöhlenboden (Gaumenplatte) als Linie (Fig. 21, Nr. 22). Treffen dagegen die Strahlen schief auf, etwa unter einem Winkel von 70°, so erscheint der Nasenboden als Fläche (Seite 15, Fig. 20, Nr. 22).

Mehrere in der Strahlenrichtung gelegene Objekte erscheinen aufeinander projiziert.

Fig. 8. p, m, m aufeinander projiziert in PM.

Beispiel: Stellt man den aufsteigenden Ast des Unterkiefers in die Strahlenrichtung ein, so wird die ganze Zahnreihe vom Caninus bis zum dritten Molaren aufeinander projiziert:

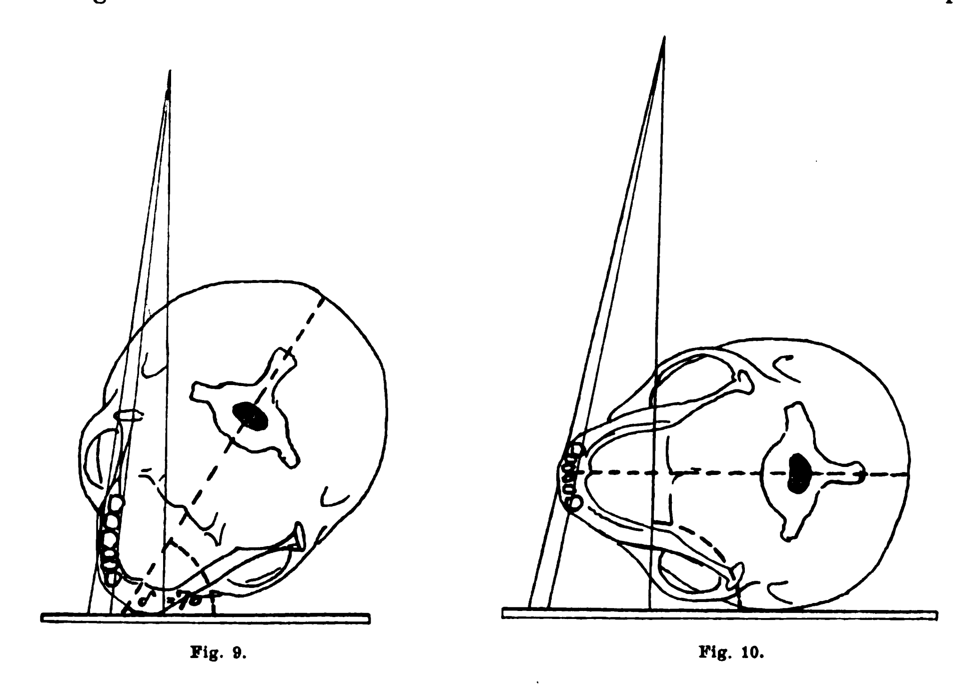


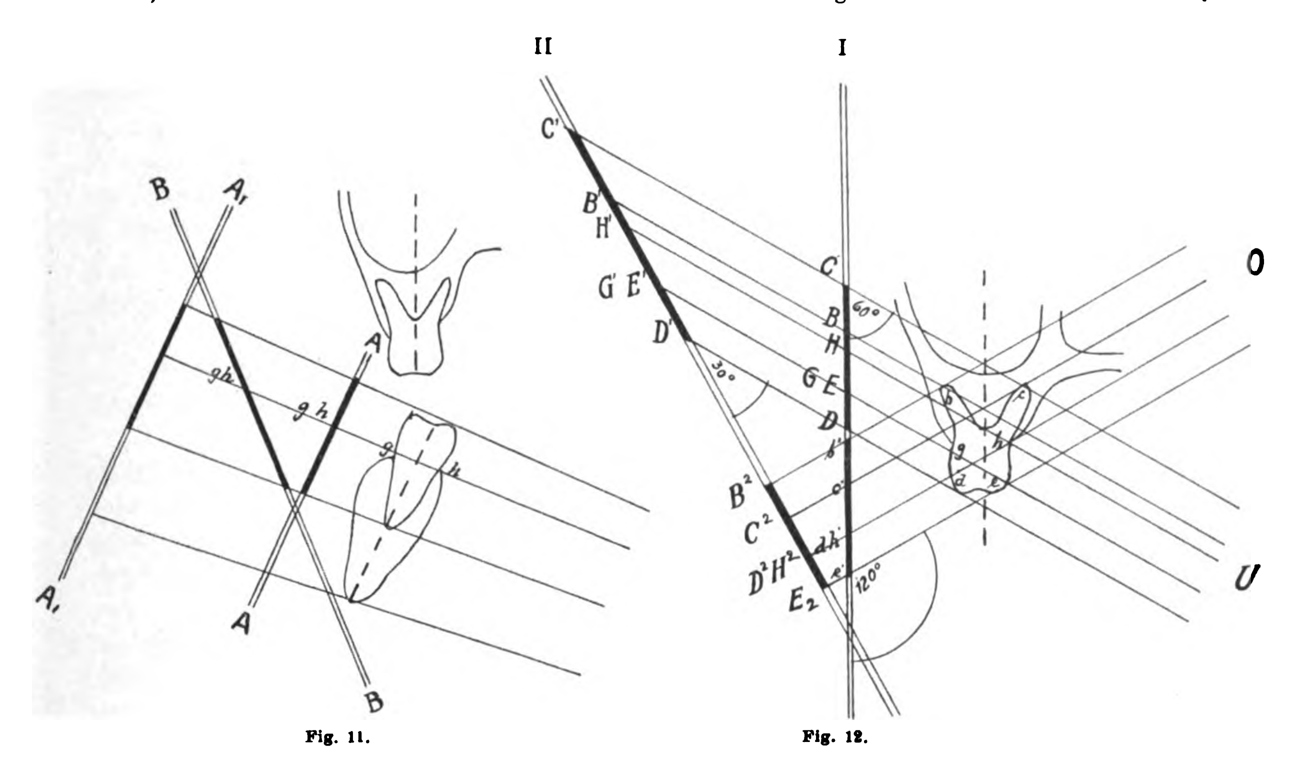
Fig. 9. Fig. 10.

Fig. 9 und Fig. 40, Nr. 19 und 20 (vgl. schräge Aufnahmen); ebenso werden bei lateralen Aufnahmen die Frontzähne aufeinander projiziert, so dass eine Differenzierung nicht möglich ist (Fig. 10).

5. Ist die Platte parallel zur Objektachse gestellt, so ergeben schräg einfallende Strahlen keine merkliche Grössendifferenz (Fig. 12, Plattenlage I).

Liegt sie dagegen schräg zur Objektachse, so macht sich eine starke Grössendifferenz bemerkbar (Fig. 11 [BB] und Fig. 12 II).

Bei schrägem Einfall der Strahlen werden korrespondierende Flächen des Objektes disloziert auf der Platte erscheinen (Fig. 12). Die Zahnhalslinie h und g erscheint nicht aufeinander projiziert, h fällt vielmehr in die Höckerpartie des Zahnes bei Strahlengang von O, in die Wurzelpartie von b beim Strahlengang von U. Für die Darstellung der Wurzelspitzen-



gegend ist dieser Umstand bei ein- und zweiwurzeligen Zähnen (unteren Molaren) indifferent; wichtig jedoch bei dreiwurzeligen Zähnen. Es werden dabei die Wurzelspitzen der oberen Molaren räumlich getrennt erscheinen (Fig. 12). Die buccale Wurzelspitze wird unterhalb der palatinalen zu liegen kommen, sobald die Strahlenrichtung von unten gewählt wird, sie wird oberhalb erscheinen, sobald die Röhre cranialwärts verschoben wird und die Strahlen von oben kommen. Ausserdem wird in dem gegebenen Beispiel bei caudaler Röhrenstellung die palatinale Wurzel c relativ länger erscheinen als die buccale b. Analog findet dies bei intraoralen Aufnahmen statt, wo die Filmplatte dem Gaumen anliegt und der Hauptstrahl noch schräger von oben aufzutreffen pflegt (vgl. Fig. 1 und 2).

Dabei leidet die Höhenorientierung, indem bereits bei einer grösseren Abweichung wie um 15° von der günstigsten Strahlenrichtung durch die Projektion Fehler zustande kommen müssen; beim Strahlengang von U erscheint b tiefer als c. Die Gaumenwurzel erscheint in die Kieferhöhle projiziert (Fig. 12).

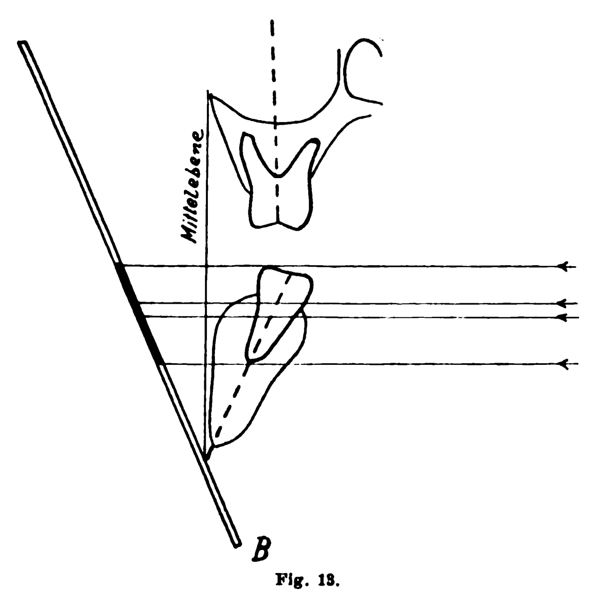


Fig. 13.

Da diese Verschiebung auch bei der günstigsten Aufnahme mehr oder minder auftritt, so muss man sich diese Tatsache einprägen und regelmässig daran denken, sobald man die topographische Lage der Wurzelspitzen zur Kieferhöhle beurteilen soll.

Den reellen Abstand erhalten wir nur dann, wenn die sagittale Ebene des Schädels parallel zur Platte steht, der Hauptstrahl vertikal zu derselben auffällt und auf die Basis des Processus zygomaticus eingestellt ist.

6. Soll bei Schiefstand der Achse des Objektes zur Platte die Schattenlänge der Objektlänge entsprechen, so verfährt man folgen-

dermassen: Man halbiert den Winkel zwischen Objekt und Plattenachse und legt durch die Halbierungslinie die „Mittelebene". Zu dieser konstruierten Mittelebene stellt man den Hauptstrahl vertikal ein (Fig. 13).

Es ist auf diese Weise durch eine entsprechende Einstellung des Hauptstrahles möglich, bei Schiefstand der Platte zu der Objektachse die Länge des Schattenbildes zu korrigieren und die Grösse der Verzeichnung zu verringern (vgl. Fig. 11, Plattenlage bei BB, korrigiert in Fig. 13 durch Strahlengang von oben).

7. Deckungen von Knochenpartien, namentlich vom homologen Bau müssen nach Möglichkeit vermieden werden (Fig. 14).

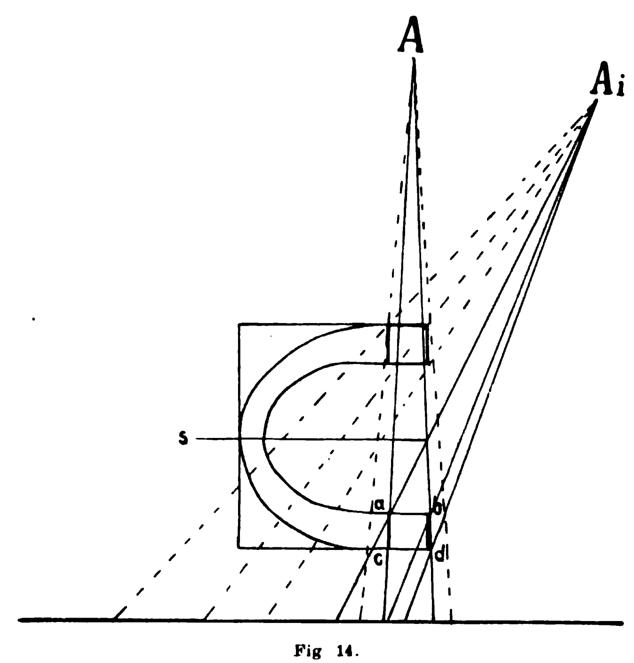


Fig 14.

Dieses kann man erreichen:

a) indem man das Objekt dreht (Fig. 15);

b) indem man die Strahlen schräg zur Platte auffallen lässt, d. h. indem man die Aufnahme bei exzentrischer Röhrenstellung vornimmt (Fig. 14, Strahlen von A_1);

c) indem man 1 und 2 kombiniert (Fig. 16), d. h. indem man das Objekt dreht und gleichzeitig die Strahlen schräg einfallen lässt.

In all diesen Fällen wird der störende Schatten der gegenüberliegenden Partie etwas vergrössert; gleichzeitig wird er weniger scharf und seitlich wegprojiziert. Die anliegende Partie aber erscheint ungedeckt.

Bei Drehung des Objektes kommt der sagittale Durchmesser ss, der in der

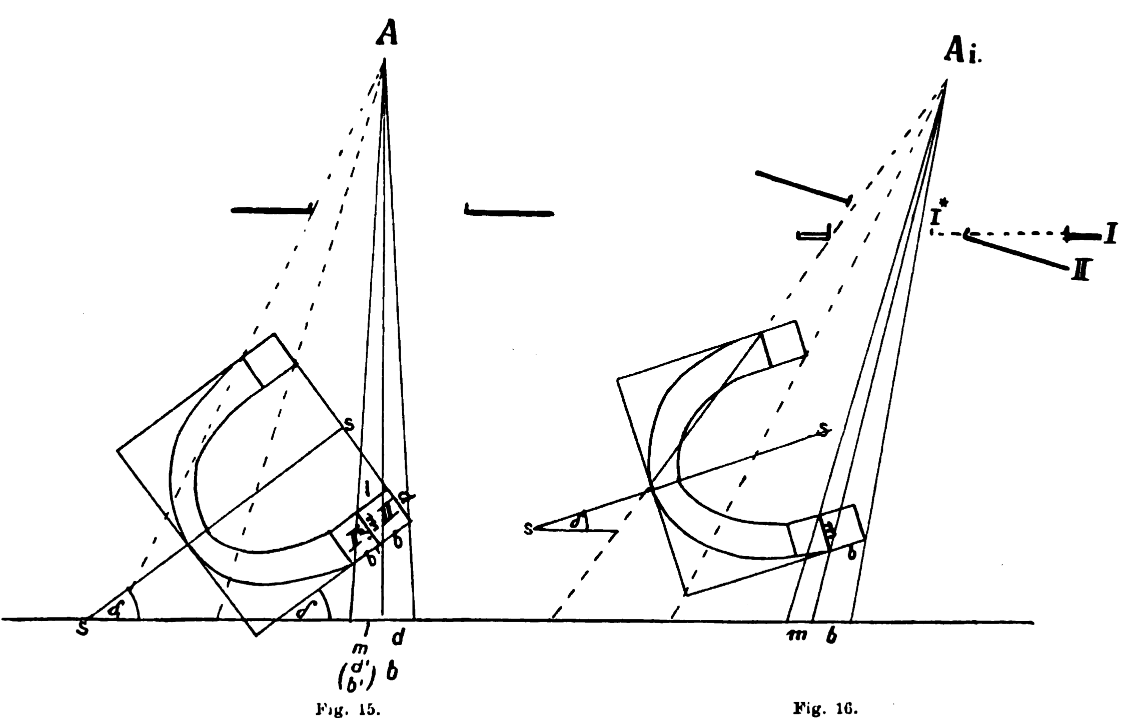


Fig. 15. Fig. 16.

Ausgangsstellung (Fig. 14) parallel zur Platte gestanden hat, unter einem ($\measuredangle$ δ) zur Platte zu liegen. Das Objekt wird nicht im transversalen Durchmesser von den Strahlen getroffen werden, sondern im schrägen. Dieses gilt auch für die einzelnen Zähne. Wir erhalten bei der schrägen Durchstrahlung nicht über die approximale Seite des Periodontiums Aufschluss, sondern über die mesial-linguale und distal-buccale jeder einzelnen Wurzel (Fig. 15). Die mesiale Seite der Zahnkrone erscheint in Fig. 15 fast ebenso breit wie die buccale b und koinzidiert mit der distalen und buccalen des vorherstehenden Zahnes. Geringer ist die Deckung, wenn die Drehung weniger ausgiebig ist (Fig. 16), wo der sagittale Durchmesser unter einem etwas spitzeren Winkel zu liegen kommt, und wenn zur Vermeidung der Deckung der gegenüberliegenden Seite gleichzeitig die schräge Einstellung des Hauptstrahls gewählt wird. Auf diese Weise gewinnt man die Vorteile der Drehung des Objektes ohne deren Nachteile.

8. Für gewisse Fälle ist es empfehlenswert, statt mit dem vertikalen (Normalstrahl nach Gocht), mit dem schrägen Hauptstrahl zu arbeiten. Man kann dies auf zweifache Weise erreichen. Entweder verschiebt man die Röhre mit der Vorderwand des Blendenkästchens seitlich, wie man es bei stereoskopischen Aufnahmen zu tun pflegt (exzentrische Röhrenstellung) und arbeitet dann mit grösseren Blendenausschnitten (Fig. 16, Blendenstellung I) bzw. mit kleineren, exzentrisch verschobenen Blenden (Fig. 16 I*), oder man lässt von vorne herein den Hauptstrahl schräg zur Platte auffallen, wobei die vordere Wand des Blendenkästchens ebenfalls schräg zur Platte zu stehen kommt (Fig. 16, Blendenstellung II).

9. Den Hauptstrahleinfallswinkel zur Platte bezeichne ich in meinen weiteren Ausführungen mit β, wenn die laterale Abweichung, mit Winkel α, sobald seine craniale und caudale angegeben wird (Fig. 17). Bei der seitlichen Abweichung wird die Öffnung des

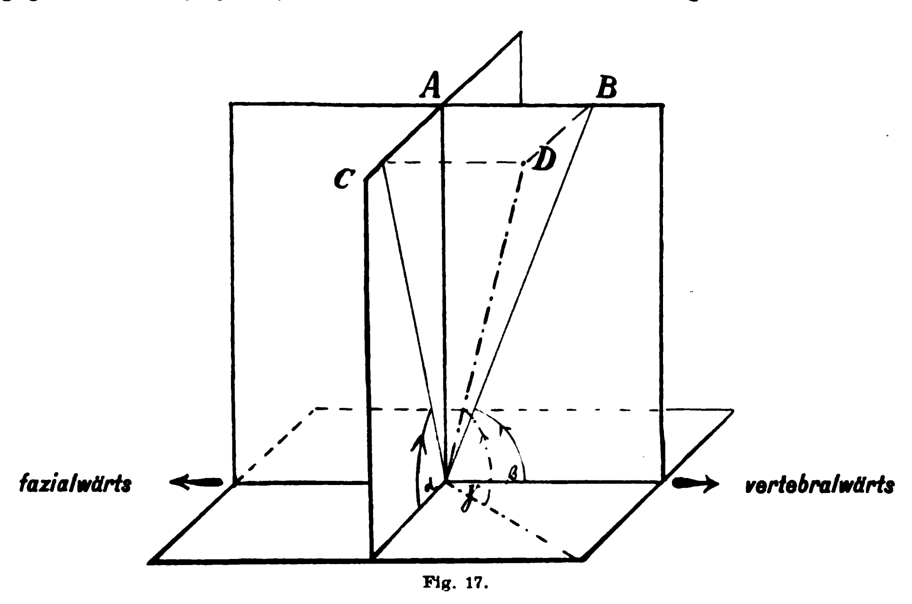


Fig. 17.

Winkels β nach der Wirbelsäule zu gemessen, beim Winkel α liegt der Scheitel cranialwärts, die Öffnung caudalwärts. Der Winkel γ bezeichnet die schräge Einfallsrichtung in der Diagonalen zur Platte, bzw. die Resultante aus den beiden Winkeln α und β.

10. Eine Verkleinerung des Objektes auf dem Röntgenbild unter die normale Grösse beeinträchtigt weniger die Deutlichkeit des Bildes als eine allzustarke Vergrösserung. Ebenso wie Robinsohn betone auch ich, dass eine Vergrösserung oder Verkleinerung der Zahnlänge oder allgemein gesagt, der Objektgrösse solange nicht als eine Verzeichnung oder Verzerrung des Bildes vom röntgenologischen Standpunkte aus angesehen werden brauche, solange nur die vorliegenden pathologischen Veränderungen dabei möglichst deutlich veranschaulicht werden. Jedoch glaube ich, dass man bei typischen Aufnahmen der Vergrösserung bzw. der Verkleinerung des

Schattenbildes des Objektes im Verhältnis zu demselben eine bestimmte Grenze setzen muss, da sonst die Spongiosamaschen im ersten Fall zuweit auseinandergezogen, das trabeculare Gerüst statt scharf und kontrastisch herauszutreten, verwaschen in breitgezogenen Konturen gezeichnet wird, und alle pathologischen Vorgänge der Einschmelzung und der Infiltration undeutlich erscheinen. Ich nehme als Massstab der erlaubten perspektivischen Verzeichnung ein Zehntel der normalen Grösse im Sinne einer Vergrösserung und zwei Zehntel im Sinne einer Verkleinerung an, das sind Grössenunterschiede, die bei der röntgenologischen Diagnostik zu keinen Fehlern führen können, vorausgesetzt, dass man die normale Grösse kennt bzw. einzuschätzen vermag[1]). (Fig. 18.)

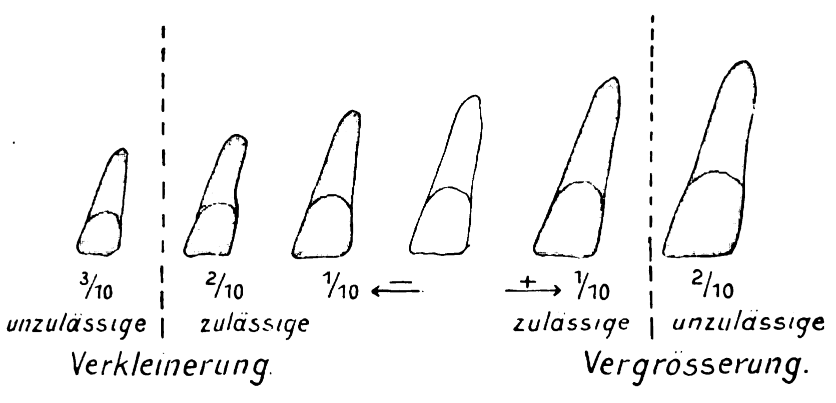


Fig. 18.

Nehmen wir als Beispiel die Zahnachsenlänge eines oberen grossen Schneidezahnes zu 22 mm an, so wird die grösste erlaubte Vergrösserung 22 mm + 2,2 mm = 24,2 mm, die kleinste Verkleinerung 22 mm — 4,4 = 17,6 mm betragen dürfen. Bei der Lagerung des Objektes zur Platte und der Einstellung des Hauptstrahles zu derselben werden wir diesen Gesichtspunkt immer im Auge behalten müssen und unter Umständen Verzerrungen des Bildes durch ein entsprechendes Annähern bzw. Entfernen des bogenförmigen Kiefers von der Platte einerseits, andererseits durch Abweichen von der sonst üblichen vertikalen Einstellung des Hauptstrahles und Einstellung desselben unter einen spitzen oder stumpfen Winkel (im Sinne des Satzes 6 auf Seite 7) korrigieren müssen.

Spezieller Teil.

I. Die occipito-faciale Aufnahme.

Über die Benennung dieser Aufnahme, sowie der Aufnahmen des Kopfes überhaupt, herrscht bis jetzt noch keine Einheitlichkeit. Wir finden dieselbe Aufnahme bei verschiedenen Autoren unter der verschiedensten Benennung: bei Schmidt als „dorso-ventrale", bei Janson als „en face" Aufnahme, bei Schüller, Dessauer und Wiesner als „sagittale". Ich möchte hier mit Grashey diese Aufnahme in der Weise bezeichnen, dass im Vorwort der der Röhre zugewandte Teil des Kopfes bezeichnet wird, während das Nachwort diejenige Kopfpartie enthält, die der Platte aufliegt, z. B. occipito-faciale Aufnahme. Diese Bezeichnungsart lässt ausserdem noch eine präzisere Bestimmung der Gesichtslage zu, z. B. occipito-frontale und occipito-mentale, indem gleichzeitig der der Platte anliegende Teil noch näher bezeichnet wird.

---

[1]) Selbstverständlich bezieht sich dieser Satz nicht auf axiale Aufnahmen.

Die occipito-faciale Aufnahme gehört zu den häufigsten Kopfaufnahmen überhaupt. Sie bietet chirurgisches, rhinologisches, othologisches und odontologisches Interesse. Sie gibt Aufschluss über die Nasenhöhle mit ihren Nebenhöhlen, über die Stirn-, Keilbein-, Kieferhöhle über die Siebbeinzellen, über den Processus mastoideus, über das Kiefergelenk, über den aufsteigenden Ast des Unterkiefers und, wenn auch etwas undeutlich, infolge der Deckung durch den Wirbelsäuleschatten über die Gegend der Frontzähne des Ober- und Unterkiefers.

Bei dieser Aufnahme liegt die sagittale (= mediale) Ebene senkrecht zur Platte. Die Einstellung derselben kann man sich auf diese Weise erleichtern, dass man einen Faden am Kinn und an der Nasenspitze mit einem Heftpflasterstreifen befestigt, ihn in der sagittalen Naht bis zur Protuberantia occipitalis führt und ihn dort in der angegebenen Weise fixiert (**Grashey**). Statt des Fadens kann ein Heftpflasterstreifen für gleiche Zwecke verwandt werden (**Dessauer** und **Wiesner**). Die exakte Einstellung der Medialebene wird mit dem Massstab nachgeprüft, indem man die gleiche Entfernung der Ohrpunkte beiderseits feststellt.

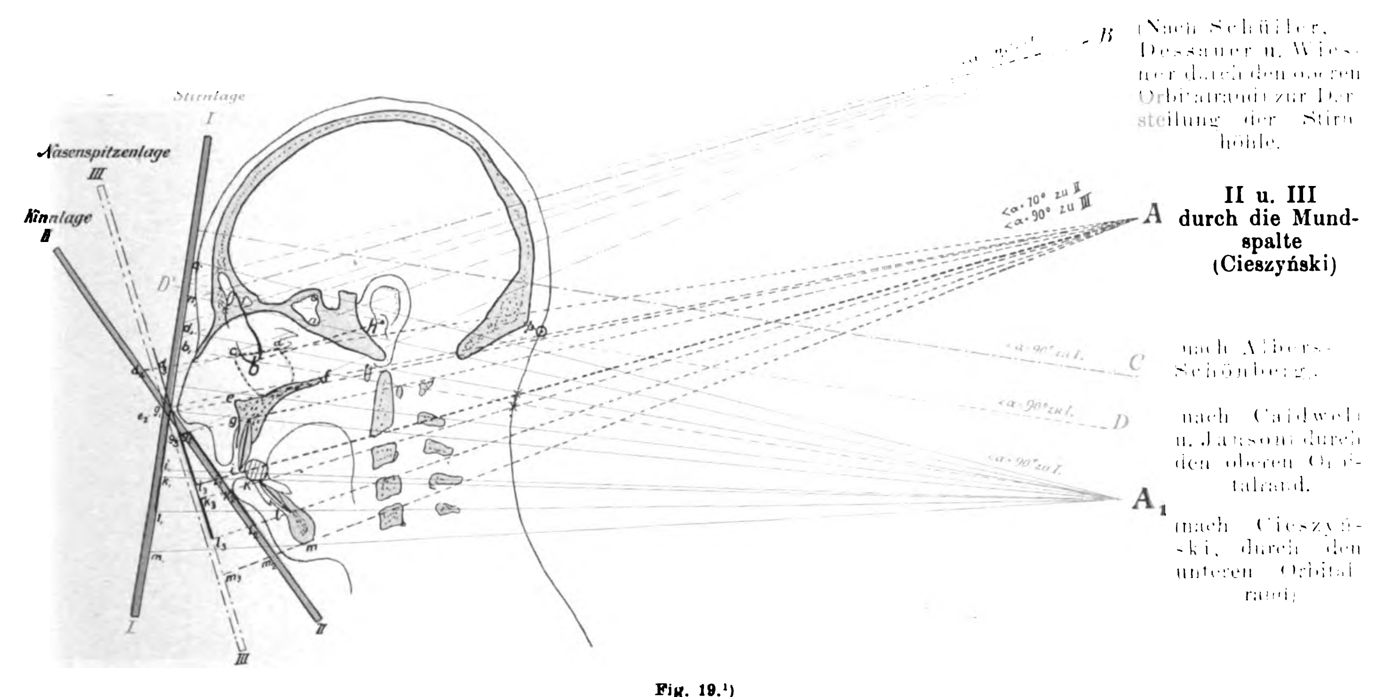


Fig. 19.[1])

Übersicht über den Strahlengang bei den verschiedenen Hauptstrahleinstellungen und den drei Gesichtslagen der occipito-facialen Kopflagerung (bei Fokusplattendistanz von 50 cm).
∢ α = Hauptstrahlplattenwinkel. Verkleinert nach einer Originalzeichnung im Massstabe 1 : 2.

Bringen wir den Kopf in die occipito-faciale Lagerung, so legen wir ihn mit dem Gesicht auf die Platte. Es sind dabei drei Möglichkeiten vorhanden: entweder liegt derselbe mit der Stirn- und Nasenspitze dicht der Platte an (**Stirnlage** = occipito-frontale Aufnahme), oder mit dem Kinn und der Nasenspitze (**Kinnlage** = occipito-mentale Aufnahme), schliesslich mit der Nasenspitze allein (**Nasenspitzenlage** = occipito-nasale Aufnahme). (Fig. 19.)

Bei der Stirnlage bildet die Horizontalebene des Schädels (b h) mit der Plattenebene einen nach caudalwärts offenen, stumpfen Winkel von etwa 110—120°, bei der Kinnlage einen spitzen Winkel von 65—75°; bei der Nasenspitzenlage sind alle Übergänge von 65—120° denkbar, also es ist auch die Möglichkeit vorhanden, dass die Horizontalebene des Schädels vertikal zur Plattenebene zu stehen kommt. Während bei Stirn- und Kinnlage das Gesicht mit zwei 8—10 cm voneinander entfernt liegenden Punkten, nämlich der Stirn- und der Nasenspitze, bzw. mit

[1]) Zu Fig. 19 ist eine Zeichnung nach einem Gefrierschnitte von Braune benutzt worden (vgl. **Corning**, Atlas d. topograph. Anatomie, S. 115, Fig. 97).

dem Kinn und der Nasenspitze der Platte aufliegt, so balanciert bei der Nasenspitzenlage das Gesicht auf einem Punkte. Man wird deshalb zweckmässig bei dieser Lage eine Unterpolsterung der Stirn oder des Kinnes oder beider Teile mit Watte vornehmen (Wassermann-Grashey).

Bei aufliegender Stirn werden der Platte die Stirnhöhle, die vordere Schädelgrube, die Kieferhöhle zunächst liegen. Der Abstand der Kieferhöhle beträgt vertikal gemessen bei Stirnlage im oberen Teil 3 cm (vgl. Fig. 19, Punkt c zur Platte I), 5 cm im unteren Teil; bei Kinnlage 5 cm im oberen sowohl wie auch im unteren Teil (vgl. Fig. 19, Abstand des Punktes c zu der Platte II). Es folgt daraus, dass die Stirnlage bei Berücksichtigung des oben genannten Gesichtspunktes für Kieferhöhlenaufnahmen günstiger ist, als die Kinnlage. Die Stirnlage ist noch von einem anderen Gesichtspunkte die zweckmässigere; es gelingt uns nämlich am leichtesten das Occiput und den Pyramidenschatten, die am meisten störend wirken, durch die Projektion derselben in die Stirngegend, zu eliminieren, ohne von der vertikalen Einfallsrichtung des Hauptstrahles abzugehen.

Stellen wir allerdings den Hauptstrahl wie Schüller[1]) und mit ihm Dessauer und Wiesner es für die Stirn- und Kieferhöhle vorschlagen, bei B ein, d. i. parallel zu der deutschen Horizontalen b h, durchgehend durch den supra-orbitalen Rand, dann erhalten wir die Kieferhöhle gedeckt durch den Occipitalschatten; die Strahlen müssen gleichzeitig durch die Gehirnmasse hindurchtreten. Lassen wir hingegen mit Albers-Schönberg den Hauptstrahl vertikal zur Platte auffallen, so dass der Zylinder der Kompressionsblende das Hinterhaupt fixiert (Stellung C), dann wird nur der obere Teil der Kieferhöhle bei 50 cm Fokusdistanz von dem Occipitalschatten gedeckt. Nehmen wir bei dieser Einstellung den Fokusabstand grösser als 50 cm von der Platte, also 60—70 cm, so wird auch der obere Teil der Kieferhöhle vom Occipitalschatten nicht gedeckt werden.

Gehen wir aber 5 cm = $2^1/_2$ Querfinger breit unterhalb die gut tastbare Protuberantia occipitalis mit dem vertikal zur Platte auffallenden Hauptstrahl herab, so geht derselbe von A_1 durch den unteren orbitalen Rand b und wir erhalten auch den hinteren oberen Teil der Kieferhöhle d ungedeckt vom Occipitalschatten; dieser liegt oberhalb des unteren Orbitalrandes b in der Mitte der Orbita nach d′ projiziert (Fig. 19 und Fig. 20 [16]). Etwaige Fremdkörper im hinteren oberen Teil der Kieferhöhle werden also bei der Stirnlage in die Orbita projiziert oberhalb des unteren Orbitalrandes. Als tiefster Teil der Kieferhöhle wird auf der Platte der vordere untere Teil erscheinen.

Am anatomischen Präparat immer, bei der gesunden Kieferhöhle des Patienten zumeist, können wir ausser der Jochbeinbucht (Fig. 20, siehe linke Kieferhöhle [17]) noch folgende Linien unterscheiden (siehe **Fig. 20**): Canalis infraorbitalis (32) mit dem Foramen infraorbitale (31), weiter eine vertikal und geschweift verlaufende Linie: die Begrenzung des Proc. pterygoideus des Os sphenoidale (42), die sich nach medial zu in die Ansatzkante an den Oberkiefer verdichtet (43). Auf dem medialsten Teil seiner Fläche erscheinen die Fossa pterygopalatine (39) und ausserdem noch die Querfortsätze der Wirbel projiziert, die man

[1]) Schüller (l. c. pag. 12) präzisiert die Einstellung genauer. Er will den Hauptstrahl durch das Niveau der Ebene des Planum sphenoidale gehen lassen. Auf diese Weise lässt er die Gebilde der vorderen und der mittleren Schädelgrube gesondert erscheinen. „Die vordere Mittellinie (als Projektion des Planum sphenoidale) bestimmt man an einem zu diesem Zweck vorher angefertigten frontalen (= seitlichen) Durchleuchtungsbild durch Messung des Winkels, den die genannte Linie mit der Horizontallinie bildet, man zeichnet die Schenkel dieses Winkels mit dem dermatographischen Stift auf die Haut des Gesichtes und stellt nun den Fokus in die Schnittlinie der Medianebene des Schädels mit jener Ebene, welche den der vorderen Mittellinie entsprechenden Schenkel senkrecht zur Medianebene gelegt gedacht wird.“ Für die meisten Fälle der Praxis entspreche die einfachere, oben zitierte Einstellung, wobei der Hauptstrahl parallel zur deutschen Horizontalen durch den supraorbitalen Rand, und zwar in der Medianebene durchgeht.

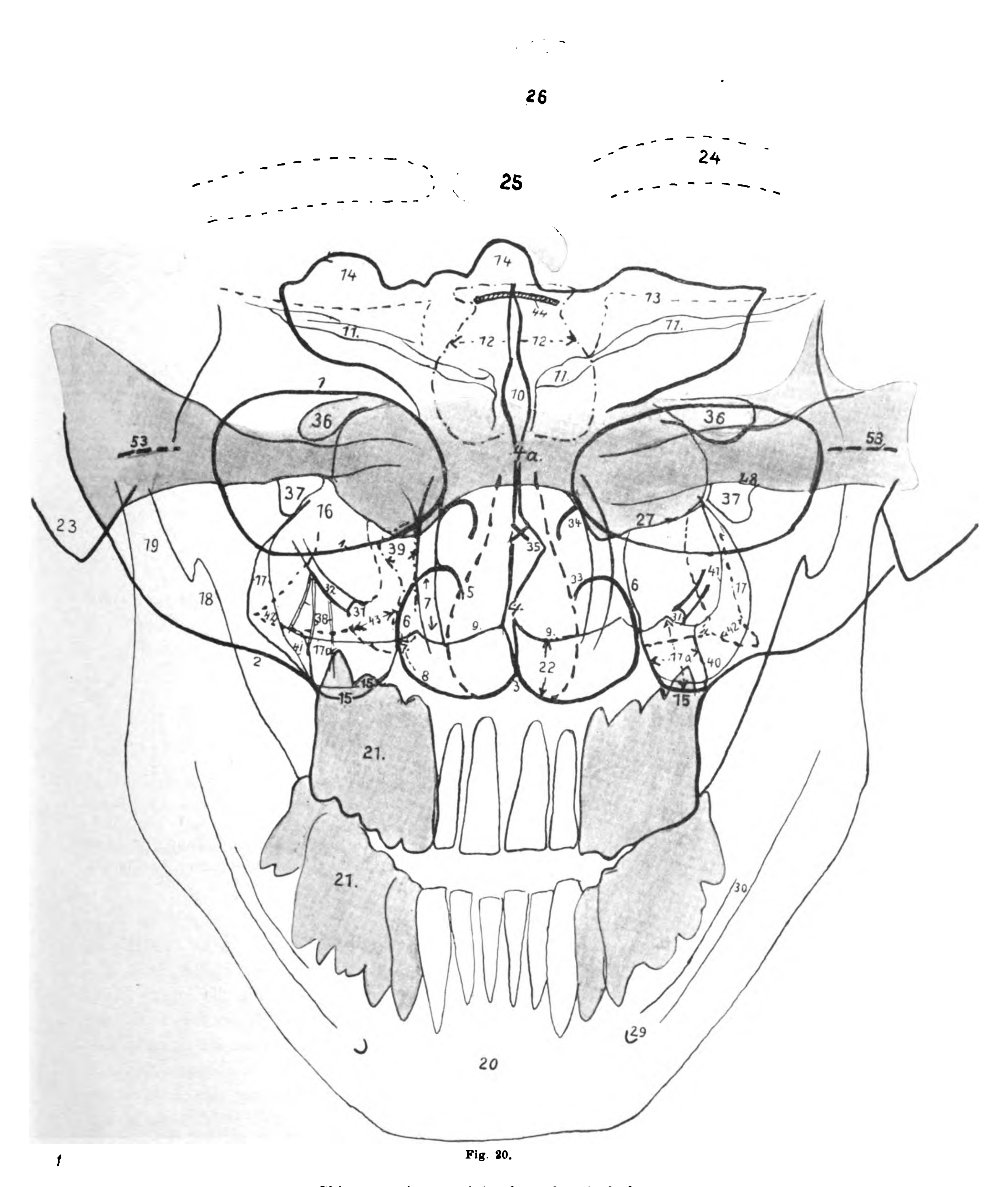


Fig. 20.

Skizze zu einer occipito-frontalen Aufnahme.

Zeichenerklärung zu Fig. 20 u. 21.

>< Einstellungspunkt für den Hauptstrahl.
1. Orbitale Rand (in Fig. 20a bei Stirnlage infolge der Schrägstellung der Vertikalachse des Schädels verschmälert).
2. Untere Rand des Proc zygomaticus des Oberkiefers.
3. Spina nasalis ant.
4. Vomer.
4a. Lamina perpendicularis.
5. Aperture piriformis (sichtbar nur am Knochenpräparat; auf der Skizze punktiert).
6. Mediale Wand der Kieferhöhle (im mittleren Teil).
7. Ductus naso-lacrimalis.
7a. Sonde im Ductus naso-lacrimalis.
8. Linguale Begrenzung der Basis des Alveolarfortsatzes.
9. Hinterer Rand des harten Gaumens.
10. Crista galli.
11. Vordere Schädelgrube mit den Impressiones digitatae.
12. Sinus sphenoidalis.
13. Margo posterior alae magnae ossis sphenoidalis.
14. Sin. frontalis (bei der Kinnlage vergrössert).
14a. Septa in der Stirnhöhle.
15. Bodenlamelle der Kieferhöhle (im mittleren Teil).
16. Obere hintere Bucht der Kieferhöhle.
17. Jochbeinfortsatzbucht der Kieferhöhle.
17a. Alveolarbucht der Kieferhöhle.
18. Proc. coronoideus mandibulae.
19. Proc. condyloideus mandibulae.
20. Spina mentalis (der Unterkiefer erscheint wesentlich schärfer bei der Kinnlage).
21. Eckzähne u. Backenzähne aufeinanderprojiziert.
22. Nasenhöhlenboden.
23. Proc. mastoideus.
24. Sinus transversus.
25. Protuberantia occipitalis interna (fällt in Fig. 21 (in der Kinnlage) in die Gegend der unt. Keilbeinhöhle etwa bei 12).
26. Protuberantia occipitalis externa (fällt in der Fig. 21 etwa in die Gegend der Crista galli (10) in die obere Keilbeinhöhle.
27. Condylus occipitalis.
28. Basis des Occiput. [bei der Stirnlage (Fig. 20) coincidiert die hintere Schädelgrube mit der vorderen].
29. Foramen mentale.
30. Canalis mandibularis.
31. Foramen infraorbitale.
32. Canalis infraorbitalis.
33. Untere Muschel.
34. Mittlere Muschel.
35. Crista septi.
36. Fissura orbitalis superior.
37. Fissura orbitalis inferior.
38. Semicanales alveolares ausgehend vom Canalis infraorb. (siehe linkes Antrum in Fig. 20a).
39. Fossa pterygo-palatina.
40. Buccale Begrenzung der Basis des Alveolarfortsatzes = buccale Begrenzung der Alveolarbucht (siehe rechtes Antrum in Fig. 20).
41. Seitliche Begrenzung des Tuber maxillare.
42. Processus pterygoideus (äussere Ecke der Lamina).
43. Satura sphenomaxillaris (Ansatzkante) (siehe linkes Antrum in Fig. 21).
44. Bleimarke auf dem höchsten Punkt des Daches der Keilbeinhöhle.
45. Foramen opticum (s. Fig. 21).
46. Satura spheno-zygomatica (s. Fig. 21).
47. Sinus sigmoideus.
48. Foramen jugulare (in Fig. 21).
49. Foramen magnum (occipitale).
50. Satura zygomatico-frontalis (Fig. 21).
51. Laterale Wand der Orbita (Fig. 21).
52. Äussere Kante des Proc. orbitalis des Jochbeins.
53. Gelenkpfanne (markiert) für das Capitulum mandibulae.
54. Vordere, medial gelegene Siebbeinzellen (Fig. 21).
54a. Hintere, lateral gelegene Siebbeinzellen (Fig. 21).
55. Crista petrosa.

bis zum Wirbelkörper verfolgen kann. Die Alveolarbucht der Kieferhöhle ist deutlich zu erkennen, im vorderen Teil seichter, im mittleren tiefer, ist sie an dieser Stelle durch eine scharf markierte Linie abgegrenzt (15), die sich nach oben zu und medial in die innere Wand der Kieferhöhle fortsetzt (6). Nach lateral zu sehen wir die buccale Linie der Basis des Alveolarfortsatzes (siehe auf das rechte Antrum der Figur 20 [40]), welche die laterale Begrenzung der Alveolarbucht bildet. Nach hinten zu wird die Alveolarbucht abgegrenzt durch eine geschweifte und horizontal verlaufende Linie, die wir als Fortsetzung des Randes des harten Gaumens (9) erkennen. Zuweilen sehen wir unterhalb des Canalis infraorbitalis von diesem abgehend an der facialen Wand die Konturen feiner Kanäle, welche den Halbkanälen der Alveolarfortsatzgefässe und Nerven angehören (linkes Antrum — 38). Im mittleren Nasengange sehen wir ausser der Gaumendachfläche (22), dem Septum (4) und den Muscheln (33 u. 34) etwa an ihrer Ansatzstelle, vom inneren Orbitawinkel verlaufend den

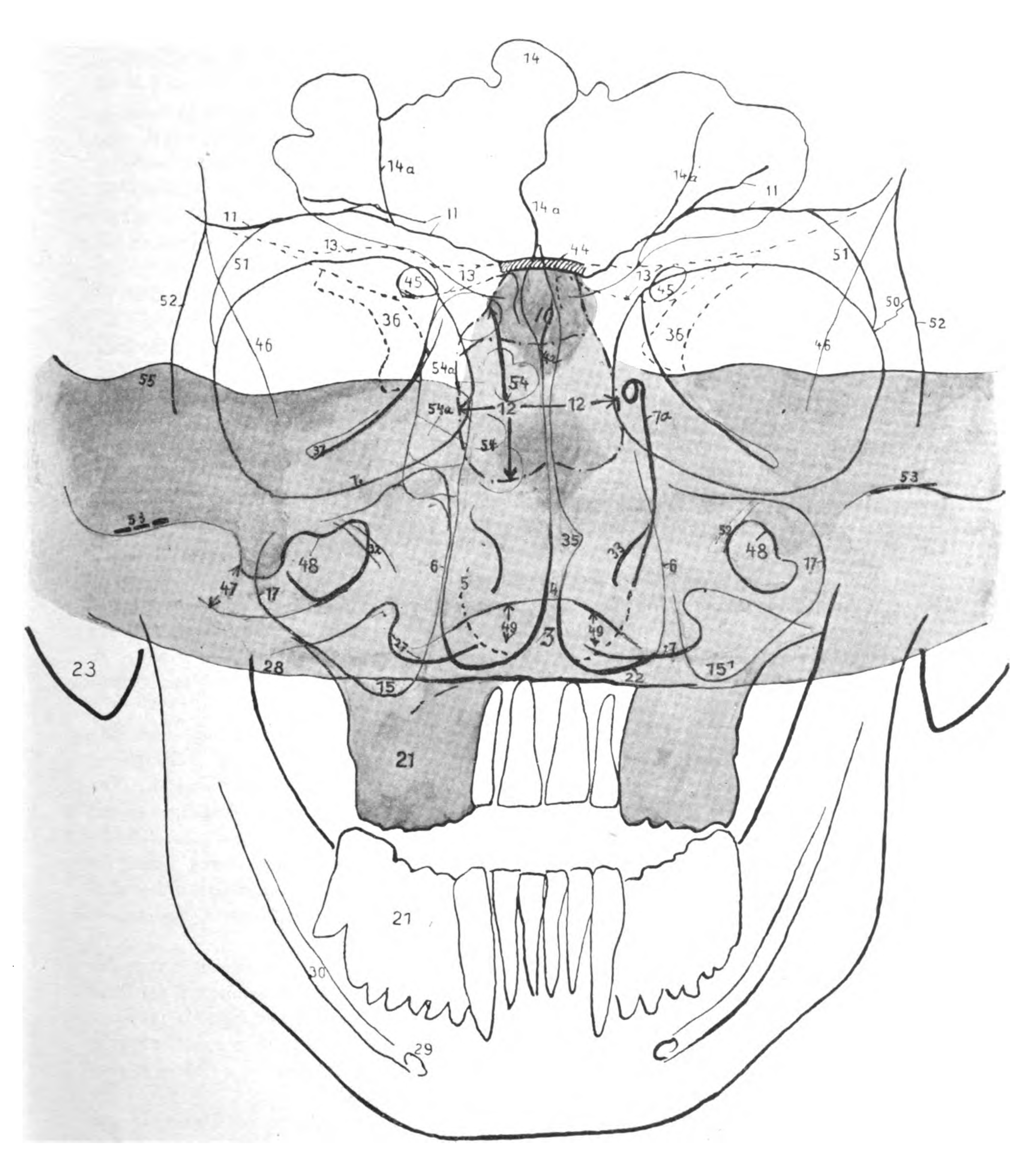


Fig. 21.

Skizze zu einer occipito-mentalen Aufnahme.

Ductus nasolacrimalis (7) der nach lateral zu an die bereits erwähnte Fossa pterygopalatina (39) angrenzt (siehe linkes Antrum).

Das Empyem der Kieferhöhle, das wohl am häufigsten zur Röntgenaufnahme in dieser Lagerung Anlass geben wird, wird röntgenologisch sicherer festgestellt als bei der Durchleuchtung mit der einfachen Mundlampe. Dasselbe ist leichter auf dem Röntgenbilde zu diagnostizieren, wenn es einseitig ist, als wenn es doppelseitig auftritt. Im letzteren Falle fehlt die Möglichkeit des Vergleiches mit der gesunden Seite. Im ersteren Falle wird die erkrankte Kieferhöhle, mit der gesunden Seite verglichen, eine Trübung aller Linien im Bereiche der erkrankten ergeben. So erscheint am wenigsten differenzierbar der untere orbitale Rand und der Canalis infraorbitalis (Fig. 20 [32]). Wenn keine Erkrankung von seiten des Ductus naso-lacrimalis (Fig. 20 [7]) vorliegt, so wird sich letzterer um so deutlicher als dunkler Streifen auf der erkrankten Seite zu erkennen geben. Wenn beiderseits die Kiefernhöhlen erkrankt sind, so wird man aus der verschwommenen Linienzeichnung allein die Diagnose auf Empyem stellen müssen, wenn andere Konturen des Bildes, namentlich der mittlere Nasengang und die Ductus naso-lacrimales in scharfen Linien gezeichnet sind und darauf hinweisen, dass die Verschleierung nicht durch einen technischen Aufnahmefehler, sondern durch einen pathologischen Vorgang bedingt ist.

Die Intensität der Verschleierung der Antrumgegend bei Empyem rührt von der Beschaffenheit des Sekretes und der der Kieferhöhlenschleimhaut her. Ist das Sekret dickflüssig und eventuell auch die Schleimhaut hypertrophisch und polypös entartet, so werden wir ganz intensive Schatten bekommen; bei dünnflüssigem Sekret dagegen wird die Trübung nur einen zarten Schleier bilden.

Die faciale Antrumwand wird, auch wenn dieselbe auf der einen Seite dicker sein sollte wie auf der andern, immer leicht von den Röntgenstrahlen durchdrungen werden; diese anatomische Varietät, die bei der blossen Durchleuchtung mit der einfachen Mundlampe leicht zu einer falschen Diagnose führen kann, wird für die Röntgenaufnahme ohne Belang sein. In diesem Falle wird die Zeichnung der Konturen, namentlich der infraorbitale Rand und Canalis infraorbitalis und der Ductus naso-lacrimalis um so deutlicher hervortreten.

Auch die untere, die mittlere Muschel und das Nasenseptum mit eventuellen cristae sind bei einiger Übung nicht zu verkennen. Krankheitsprozesse, die sich in der Gegend der Nasenhöhle abspielen, wie gummöse Prozesse, Einschmelzungen durch Tumoren, Verdichtungen durch Sekrete (bei Dakriozystitis, bei Empyem), hyperplastische Vorgänge an den Muscheln, Septumdeviationen, Fremdkörper sind deutlich sichtbar.

Der Schatten der Keilbeinhöhle n o (Fig. 19) wird zwischen den oberen Teilen der beiden Orbitae nach n′ o′ projiziert, so dass er mit dem Sinus frontalis koinzidiert. Man muss bei der Besichtigung dieser Gegend auf der Platte an diese Tatsache denken, um etwaige Trübungen des Sinus sphenoidalis nicht in die Stirnhöhle zu verlegen.

Die Stirnhöhle, die bei der Stirnlage der Platte am nächsten liegt, erscheint in normaler Grösse, jedoch durch eine Menge von Linien durchquert, die durch die Alae magnae des Keilbeins (Fig. 20 [13]) durch die vordere Schädelgrube mit den Impressiones digitatae (11) und durch die Keilbeinhöhle (12) gebildet werden. Bei hoch herauf reichender Stirnhöhle könnte noch der Schatten der Protuberantia occipitalis interna in Betracht kommen, indem er eine Trübung der oberen Bucht der Stirnhöhle veranlassen würde (25).

Bessere Resultate für die Stirnhöhle können wir nach dem Vorschlage von Dessauer und Wiesner bei der Strahlenrichtung von B ($\alpha = 115^0$ zur Platte) gewinnen (Fig. 19). Hierbei geht der Hauptstrahl durch die Mitte der oberen orbitalen Rändern, nachdem er das Os occipitale und die Gehirnmassen passiert hat. Die untere Gesichtshälfte erscheint bei dieser Einfallsrichtung etwas deformiert. Jedenfalls sollte diese Aufnahme niemals unterlassen werden, sobald operative Eingriffe im Bereiche der Stirnhöhle vorgenommen werden sollen.

Bei Aufnahme der Stirnhöhle in der Kinnlage erscheint sie undeutlicher konturiert



und vergrössert (vgl. Fig. 21). Dieses hat seine Erklärung in dem weiten Abstande der Stirnhöhle von der Platte während der Aufnahme und in dem schrägen Strahlengange ($\alpha = 70^0$). Dieser letztere Umstand hat immer eine Deformierung der Schatten der obersten Partien im Sinne einer Vergrösserung zur Folge. Die Septa der Stirnhöhle, die bei der Stirnlage nicht zu differenzieren sind, erscheinen in der vergrösserten Stirnhöhle in der Kinnlage deutlich.

Die Siebbeinzellen (Fig. 21 [54 u. 54a]) erkennen wir am besten ebenfalls in der Kinnlage, indem dieselben zum Teil oberhalb des Pyramidenschattens zu liegen kommen. Dieselben gruppieren sich um die Lamina perpendicularis (4a), die sich von der keulenförmigen, auf jeder Platte gut sichtbaren, Crista galli (10) vertikal nach unten fortsetzt. Zwischen der Lamina perpendicularis und dem medialen Orbitalrande liegen die vorderen, zwischen letzterem und einer fast senkrecht nach unten sich fortsetzenden, den medialen Rand der Fissura orbitalis superior (36) bildenden Linie die lateralen hinteren Siebbeinzellen. Die vorderen Siebbeinzellen koinzidieren mit dem unteren Teil der Keilbeinhöhle und können unter Umständen durch den Schatten der Protuberantia occipitalis externa und interna getrübt werden. Von den Hinterhauptswölbungen wird meist die äussere bei der Kinnlage in den unteren, die innere in den oberen Teil des Keilbeins projiziert.

Die Gaumenplatte e f (Fig. 19) schmilzt bei Kinnlage zu einer Linie zusammen (Fig. 21), bei Stirnlage hingegen wird sie etwa $1^1/_2$ cm hoch in den unteren Teil der Nasenhöhle projiziert (Fig. 20). Die Spina nasalis gibt den vordersten Punkt der Gaumenplatte an; die Apertura piriformis selbst ist infolge der Dünne des Knochens nur bei sehr weicher Röhrenzeichnung als Kontur zu verfolgen. Das gleiche gilt auch für die Nasenbeine. Während die Kieferhöhle bei der Kinnlage durch den occipitalen Schatten fast völlig getrübt wird, so erscheint uns in derselben zuweilen — intraorbital gelegen — ein bohnengrosser, nierenförmiger Schatten, der als Foramen jugulare (Fig. 21 [48]) zu deuten ist. Unterhalb seines unteren Randes sehen wir noch den Sinus sigmoideus (47) leicht angedeutet.

Die occipito-faciale Lagerung gibt am Lebenden über die Frontzähne nur ungenügende Auskunft, weil der Schatten der Wirbelsäule mit den Gelenkspalten und die Halsmuskulatur kein klares Bild zulässt. Am deutlichsten erscheinen die Zähne des Unterkiefers bei der Kinnlage, weil die Plattendistanz sehr gering ist (vgl. Tabelle 1). Die Schattenlänge der oberen Zähne sowie der unteren entspricht dabei der normalen Länge (vgl. Fig. 19 und Tabelle 1).

Tabelle 1[1]).

Lage bei der occipito-facialen Aufnahme	bei Strahlengang von	Lage der Zahnachse zur Plattenebene: bei oberen Incisivi	Entfernung in mm: des apex	der Schneide	bei unteren Incisivi	Entfernung in mm: des apex	der Schneide	Schattenlänge auf der Platte bei 40 cm Entfernung: der oberen Incisivi in mm	Verhältnis zur reellen Länge	der unteren Incisivi in mm	Verhältnis zur reellen Länge
I. Stirnlage	A_1 ($\alpha = 90^0$)	parallel	40	40	schief	50	70	32	+0,14	18	−0,18
		„	48	48	„	66	88	30	+0,07	30	+0,36
	B_1 ($\alpha = 115^0$)	„	42	42	„	54	73	30	+0,07	22	gleich
	C_1 ($\alpha = 90^0$)										
II. Kinnlage	A_2 ($\alpha = 70^0$)	schief	32	10	parallel	16	16	28	gleich	22	gleich
III. Nasenlage	A_3 ($\alpha = 90^0$)	„	38	26	schief	32	42	26	−0,08	20	−0,09

[1]) In Fig. 19 habe ich die obere Schneidezahnachse, zu 28 mm, die der unteren Zähne zu 22 mm

Bei der Nasenspitzenlage sind die Resultate bezüglich der Schattengrösse der Zähne fast ebenso günstig. Da jedoch die Ruhigstellung in dieser Lagerung schwieriger auszuführen ist, so werden wir überhaupt auf diese Aufnahme zugunsten der Kinnlage verzichten.

Bei Stirnlage ist die Objektdistanz für die unteren Zähne sehr gross, sie beträgt für die unteren Zähne 40—70 mm (vgl. Tabelle).

Die Struktur des Unterkiefers der unteren Zähne und des canalis mandibularis erhalten wir besser bei der occipito-mentalen und occipito-nasalen Aufnahme. Der aufsteigende Ast wird sich nicht ganz bis zum Gelenkhalse verfolgen lassen.

Das Kiefergelenk und der Gelenkhals sind bei sagittaler Durchleuchtung ohne Deckung durch störende Knochenschatten nicht zu erhalten (Fig. 20 u. 21). Der Abstand des Kiefergelenkes zur Platte beträgt bei Stirnlage 10 cm, bei Kinnlage 12 cm. Infolge der ziemlich grossen Plattendistanz leidet die Schärfe des Bildes. Dazu kommt es noch, dass bei der günstigsten Aufnahme bei Stirnlage und dem Strahlengange von A′ die Projektion des Kiefergelenkhalses und des Gelenkkopfes in den dichten Occipitalschatten und in den des corpus des processus-zygomaticus fällt. Noch ungünstiger sind die Projektionsverhältnisse für das Kiefergelenk bei der Kinnlage (Fig. 21).

Zur gröberen Orientierung ist jedoch die occipito-frontale Aufnahme brauchbar.

Würden wir die Platte an das Hinterhaupt legen und in der Richtung von vorne nach hinten durchleuchten (facio-occipitale Aufnahme) so wird das capitulum mandibulae ebenfalls ca. 10 cm von der Platte entfernt sein. Bessere Resultate gewinnen wir bei seitlicher von unten, und bei der 1. und 2. schrägen Aufnahme.

Das Bild des processus mastoideus, das für den Othologen besonders wichtig ist, erhält man ebenfalls bei der occipito-facialen Aufnahme, und zwar besser bei Kinn- wie bei Stirnlage. Die Entfernung des proc.-mast. beträgt 12—14 cm, bei facio-occipitaler Lage (die Platte unter dem Hinterhaupt) nur 7—9 cm. Die letztere Kopflagerung wird bessere Bilder bei der Röntgenographie des Warzenfortsatzes liefern.

Lange-Sidney der sich eingehend mit dieser Frage befasst hat, empfiehlt die posterolaterale Lage mit der Einstellung in der Richtung von oben und hinten. Ich selbst habe gelegentlich des Studiums der Kiefer die besten Resultate für den Warzenfortsatz ebenfalls bei der schrägen Aufnahme gefunden, jedoch mit dem Strahlengang von unten ($\alpha = 70^0$), worauf ich noch bei den schrägen Aufnahmen zu sprechen kommen werde.

Die Wirbelsäule kann oft zu falschen Diagnosen im Bereiche des processus alveolaris Anlass geben. Der Gelenkspalt zwischen zwei Wirbeln erscheint auf der Platte dunkel; fällt nun derselbe über die Wurzelspitzen der Frontzähne, so kann er einem Ungeübten eine Usuration der periapicalen Gegend der Frontzähne oder gar eine Zyste vortäuschen.

Kurz möchte ich noch die Projektionsverhältnisse der Zähne bei anomalen Zahnstellungen streifen. Prognathie und Progenie haben bei Stirnlage keinen Einfluss auf die Lage der Horizontalebene des Schädels zur Platte, da weder der Ober- noch der Unterkiefer der Platte anliegt. Die Zahnlänge der oberen Frontzähne wird bei Prognathie, wo statt der parallelen Achsenstellung eine Schiefstellung der Zähne eintritt, etwas verkürzt. Dieses ist auch bei der Kinnlage der Fall. Die Progenie wird nur auf die Kinnlage von Einfluss sein können, insofern, als das Kinn und die Nasenspitze dabei der Platte anliegen sollen. Die Horizontalebene des Schädels kommt bei Progenie fast vertikal zu der Platte zu stehen, wie es bei der Nasenspitzenlage bei normalem Kiefer der Fall ist. Auf die Längenverhältnisse der Zähne wird sie von geringer Bedeutung sein; die unteren Zähne werden nur bei gleichzeitiger Neigung der Zahnachse nach innen zu eine minimale Verkürzung des Schattenbildes erfahren.

---

angenommen, also eine übernormale Grösse, um die durch die Projektion entstandene Differenz besser zu veranschaulichen. Für die Beurteilung und Berechnung der Verhältnisse der Projektionslänge zur wirklichen hat diese Annahme keinen Nachteil; sie ist im Gegenteil vorteilhaft, weil dadurch die durch Konstruktion und nachherige Berechnung gewonnenen Zahlen um so genauere Werte ergeben.



Die Horizontalebene des Schädels hat weder bei der Stirn noch bei der Kinnlage eine absolute Lage zur Platte. Der Neigungswinkel ist bei der Stirnlage abhängig von der Grösse der Nase und von der Wölbung der Stirn. Die extremste Neigung der deutschen Horizontalebene werden wir bei stark vorspringender Nase und bei fliehender Stirn erhalten; dies dürfte bei einem kleinen Gesichtswinkel der Fall sein. Die geringste Neigung der deutschen Horizontalebene dagegen würde mit der Stirnlage bei einem Individuum mit stark vorgewölbter Stirn und mit Sattelnase eintreten. Hier würde die Horizontalebene nahezu vertikal zur Platte zu liegen kommen. Die Resultate der beiden erwähnten Aufnahmen würden nur um ein Geringes von den typischen abweichen; auch wird der deckende Occipitalschatten keine Verschiebung zu ungunsten des Bildes erfahren.

Nebenbei möchte ich noch auf eine Tatsache hinweisen, die sich bei dem ersten Blick auf die Fig. 19 uns aufdrängt. Der günstigste Hauptstrahl verläuft bei Kinn-, Nasenspitzen- und Stirnlage entweder parallel zu der deutschen Horizontalen bh, fällt dann aber schräg zur Platte ein (Strahl von A_2 zu II), oder er fällt schräg zu der deutschen Horizontale und vertikal zur Platte herein (Strahlen A^1, C, D schräg zu bh und vertikal zu I). Die Abweichung von dem parallelen Einfall zur deutschen Horizontalen beträgt 25°.

Wenn ich Caldwell[1]) richtig verstehe, so wird diese Differenz den von ihm bezeichneten

Tabelle 2.

Zusammenstellung der Resultate bei der occipito-facialen Aufnahme (vgl. Fig. 60 A_1 u. A_2).

	Hauptstrahl geht	Hauptstrahl unter einem Winkel α von	Aufnahme	Zur Darstellung
I. Stirnlage (= occipito-frontale Aufnahme) Fig. 20 und Fig. 60 A_1	durch den oberen Orbitalrand parallel zur deutschen Horizont.	115°	günstig	der Stirnhöhle
I.	durch den unteren Orbitalrand	90°	relat. günstig	der Stirnhöhle
			günstig	der Kieferhöhle
			„	des Tränen-Nasenkanals
			„	der Muscheln
			relat. günstig	der oberen Frontzähne[2])
			relat. günstig	des aufsteigenden Astes und Gelenkhalses des Unterkiefers.
II. Kinnlage (= occipito-mentale Aufnahme) Fig. 21 und Fig. 60 A_2	2½ Querfinger unterhalb der protub. occip. durch die Mundspalte	70°	relat. günstig	der unteren Frontzähne[2])
			relat. günstig	des Unterkieferkörpers
			relat. günstig	des Kieferwinkels
			relat. günstig	des proc. mastoideus
			relat. günstig	der Hirnhöhle (vergrössert) und deren Septen
			relat. günstig	der Siebbeinzellen.
III. Nasenspitzenlage (= occipito-nasale Aufnahme)	2½ Querfinger unterhalb der protub. occip. durch die Mundspalte	90°		

[1]) Caldwell legt eine Ebene durch die Zentren beider äusseren Gehörgänge und die Glabella „die Basalebene" und nennt den Winkel dieser „Basal- oder Hauptebene" mit dem Hauptröntgenstrahl den „Hauptwinkel". Beträgt dieser Winkel 25°, so liegt kein störender Pyramidenschatten innerhalb der Höhlen. Er befindet sich oberhalb der Kieferhöhle in der Orbita (zitiert nach Janson).

[2]) Störend wirkt in der Frontzahngegend der Wirbelsäuleschatten.

Hauptwinkel D′ h b entsprechen (Fig. 19), den er ebenfalls 25° gross für den günstigsten Strahlengang für Aufnahmen der Nebenhöhlen der Nase gefunden hat.

Aus obigen Betrachtungen über die occipito-faciale Aufnahme folgt, dass dieselbe nur für die Darstellung gewisser Kieferpartien günstig ist, und zwar namentlich in der Stirnlage, in einer anderen nur relativ günstig oder absolut ungünstig.

Wir werden in denjenigen Fällen, wo es sich um Aufnahmen der einzelnen Frontzähne im Ober- oder Unterkiefer handelt, und wo eine genaue Zeichnung der Struktur der periapicalen Gegend erwünscht ist, zu der technisch einfacheren intraoralen Aufnahme greifen. Dies gilt auch für die Aufnahme der Kinnpartie. Bei Übersichtsaufnahmen wird die Filmplatte nach Robinsohn horizontal zwischen die Zahnreihen geschoben, so dass beide Zahnreihen auf dieselbe aufbeissen. Der Kopf des sitzenden Patienten wird stark nach hinten gebeugt, die Röhre vor der Brust so eingestellt, dass der Winkel ca. 120° beträgt (Fig. 22).

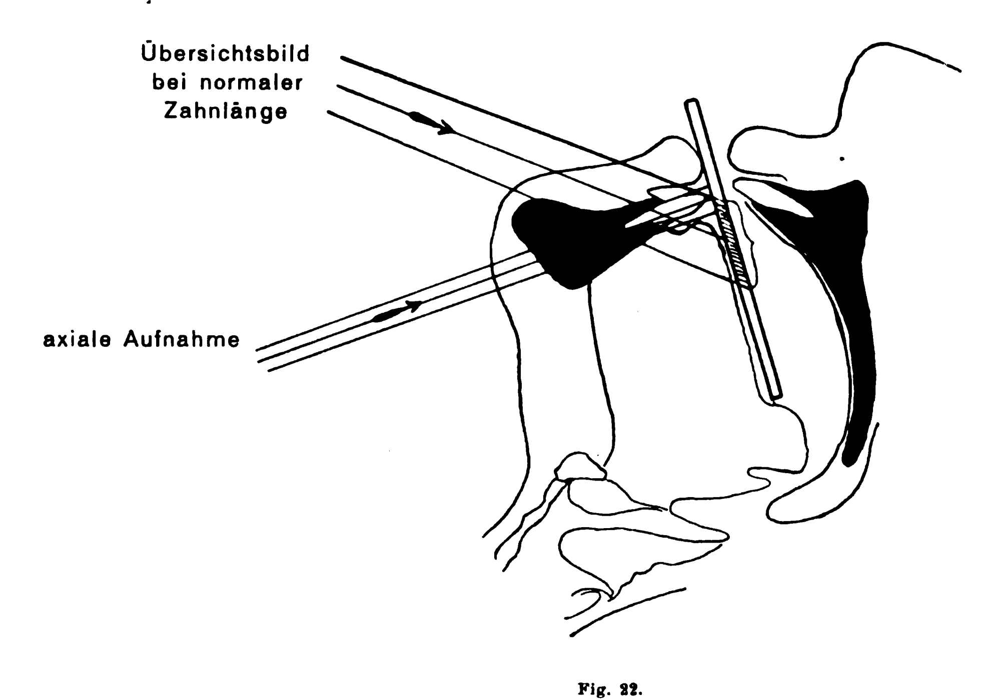


Fig. 22.
Aufnahmen in sitzender Stellung des Patienten. Der Kopf ist stark nach hinten geneigt.

Die unteren Frontzähne erscheinen dabei bei richtiger Einstellung in normaler Länge.

Wird der Kopf noch mehr nach rückwärts gelegt und der Hauptstrahl in die Richtung der Achse der unteren Zähne dirigiert, so erhält man axiale Aufnahmen, die uns über die labiale bzw. linguale Ausdehnung des Krankheitsprozesses Aufschluss geben.

Will man Übersichtsbilder über Krankheitsherde erhalten, die sich nicht nur über der vorderen, sondern auch über den seitlichen Teil des corpus mandibulae erstrecken, so greife man zu den später beschriebenen schrägen Aufnahmen.

II. Die laterale Aufnahme.

Ebenfalls zu den typischen Kopfaufnahmen rechnet man die seitliche oder laterale Aufnahme. Grashey bezeichnet diese als „dextro-sinistrale“ bzw. „sinistro-dextrale“, Schmidt kurz als „Seitenaufnahme“, Kienböck als „Profil-“, Schüller, Dessauer und Wiesner als

„Frontale“ Aufnahme. Wir finden sie in allen röntgenologischen Lehrbüchern erwähnt und empfohlen.

Die sagittale Ebene des Kopfes kommt bei dieser Aufnahme parallel zur Plattenebene zu liegen. Der contra-laterale Kiefer steht direkt über dem der Platte anliegenden Kiefer. Der Kopf ruht auf dem os parietale auf der Platte. Um die sagittale Ebene völlig parallel zur Platte einzustellen, wird die Markierung dieser Ebene mit einem Bindfaden bzw. Heftpflasterstreifen empfohlen.

Bei dieser Kopflagerung kommt es bei der Aufnahme des Gesichtsschädels zu sehr starken Deckungen durch die contra-laterale Seite, wodurch die Klarheit des Bildes sehr stark beeinträchtigt wird. Dieser Nachteil macht sich bei der Aufnahme der Kiefer und insbesondere der Zähne sehr stark bemerkbar. (Fig. 23.)

Etwas besser wird der Einblick, sobald man die Aufnahme bei geöffnetem Munde vornimmt. Büttner und Müller empfahlen bereits im Jahre 1897 und nach ihnen noch viele andere Autoren einen Holzkeil bzw. einen Pfropfen zwischen die Zahnreihen einzuführen und auf diese Weise einen breiten Zwischenraum zwischen denselben zu schaffen. Meist wird der Hauptstrahl über dem Zentrum (= Halbierungspunkt der Verbindungslinie beider Ohrpunkte) des Schädels eingestellt nnd der ganze Schädel röntgenographiert. Da wir jedoch für unsere Zwecke nur den Gesichtsschädel gebrauchen, um klare Verhältnisse der Kiefer und Zähne zu erhalten, so werden wir zweckmäßiger den Hauptstrahl zwischen die Zahnreihen in die Gegend des zweiten Molaren einstellen.

Infolge des bogenförmigen Baues der Alveolarfortsätze wird bei der seitlichen Aufnahme der Abstand der Molaren von der Platte geringer sein als der der Frontzähne (er beträgt bei Molaren der anliegenden Seite in unserem Beispiel 6,2 cm, in der Prämolarengegend 7,5, in der Mittellinie 9,5, in der contra-lateralen Molarengegend 12,5 cm). Die Zähne der Gegenseite werden auf die anliegenden Zähne projiziert (vgl. Fig. 14). Je mehr wir uns mit der Röntgenröhre dem Objekte nähern, desto grösser wird die Differenz der beiderseitigen Schattengrösse. Die Differenz ist stärker in der Molarengegend, wo der Durchmesser des elliptischen Bogens grösser ist als in der Frontzahngegend. Die Orientierung wird um so leichter sein, da gleichzeitig eine Abnahme der Schattenintensität des Gegenkiefers eintritt.

Je näher die Röhre dem Objekte steht, desto auffallender macht sich die Differenz geltend. Kienböck empfiehlt aus diesem Grunde die Antikathode in einer Entfernung von 25—30 cm einzustellen. Eine so nahe Einstellung wird man jedoch vermeiden, da ja bei der immer doch etwas langen Dauer der Exposition der Patient leicht durch die Röntgenstrahlen geschädigt werden könnte.

Die Differenzierung der Schattenintensitäten kann man noch durch aufmerksame Entwicklung des Negatives um so markanter hervorbringen.

Entfernen wir uns weiter mit der Röhre, so wird die Schatten- und die Grössendifferenz geringer werden. Eine Orientierung über die Krankheitsprozesse an den Zähnen wird aus diesem Grunde nur erschwert. Hand in Hand mit der Koinzidenz der beiderseitigen Zahnschatten wird gleichzeitg eine geringe Verschiebung der Schatten der gegenüberliegenden Zähne nach vorne stattfinden, so dass die Prämolaren z. B. nicht mehr auf die gegenüberliegenden kleinen Backenzähne, sondern teilweise in die interdentalen Räume des der Platte anliegenden Alveolarfortsatzes projiziert werden. Die Schattenverschiebung nach vorne ist grösser bei nahestehender als bei weiter entfernt stehender Röhre.

Die Schatten der Frontzähne sind nicht mehr einzeln differenzierbar, weil sie in der Strahlenrichtung gelegen, nur auf einer kleinen Fläche von ca. $1^1/_2$ ccm aufeinander projiziert werden (Fig. 10). Ausserdem findet eine Verschiebung der koinzidierenden Schatten nach aufwärts, abwärts oder seitwärts, je nach der Hauptstrahleinstellung statt (Fig. 23, 24, 25).

Bei der lateralen Aufnahme wird die Gaumenwölbung sehr scharf dargestellt; wir werden daher diese Aufnahme zur Feststellung der Fortpflanzung der Krankheitsprozesse nach gaumenwärts verwerten können.



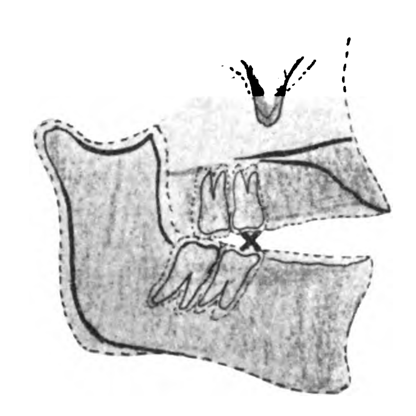
Die Linie des Kieferhöhlenbodens ist infolge der Deckung durch den gegenüberliegenden Kiefer undeutlich.

Von einigen Röntgenologen (Darmezin, Robinsohn u. a.) wird die parallele Einstellung der Mittelebene zur Platte nicht ganz scharf beibehalten, indem bei der Seitenlage des Kopfes der Unterkieferrand an die Platte angedrückt wird. Es liegt dabei der Kieferwinkel der proc. mastoideus und proc. zygomaticus der Platte an. Hierdurch wird eine Annäherung der Kiefer, ferner eine sicherere Lagerung des Kopfes erzielt. Die Mittelebene weicht dabei um 15° von ihrer parallelen Lage zur Platte ab.

In diesem Falle sind bei einem auf den Weisheitszahn eingestellten Hauptstrahl der Kieferwinkel der aufsteigende Ast und die Molarengegend gut sichtbar; der canalis mandibularis

Tabelle 3.

Lage der Sagittalebene zur Platte	Hauptstrahl eingestellt auf = x	∡ α	∡ β	
Fig. 23 parallel	Interdentalgegend des 2. Molaren	90°	90°	Gut sichtbar: Gaumenwölbung; Sin. sphenoidalis, cellulae ethmoid.; weniger deutlich: der aufsteigende Ast des anliegenden Unterkiefers. Der Schatten der abliegenden Kieferseite deckt die anliegende, ist grösser und undeutlicher.
Fig. 24 parallel	Wurzelpartie des oberen 2. Molaren	90°	90°	Ungedeckt sind nur die Kronen der anliegenden unteren Backenzähne. Diagnostisch nur verwertbar: Keilbeinhöhle, Siebbeinzellen, aufsteigender Ast des anliegenden Unterkiefers. Der Schatten der abliegenden Seite ist vertebral und caudalwärts verschoben.
Fig. 25 parallel	Äusserer Gehörgang	90°	90°	Sichtbar wie bei 20 und 21. Der Schatten des abliegenden Kiefers liegt mehr facial und caudalwärts.
Fig. 26 parallel	Krone des anliegenden 2. unteren Molaren bzw. Proc. zygom. der abliegenden Seite	110° (schräg von oben)	90°	Der Mund ist ad maximum geöffnet. Ungedeckt: Die Molaren der anliegenden Seite und z. T. der 2. untere Prämolar, canal. mandib. und der obere Teil des aufsteigenden Astes.
oder caudalwärts geneigt bei anliegender Unterkieferpartie		95°	70° (schräg von vorne)	
Fig. 27 parallel	Wurzelspitze des anliegenden unt. 3. Molaren	60° (schräg von unten)	90°	Ungedeckt: Der Unterkieferrand und die Wurzelpartie der Molaren der anliegenden Seite. Der Wirbelsäuleschatten grenzt an das Unterkiefergelenk.
Fig. 28 a) parallel	Interdentalraum zwischen den 3. Molaren der anliegenden Seite.	70° (schräg von unten)	115° (schräg von hinten)	Da der Hauptstrahl von caudal- und vertebralwärts kommt, so wird der anliegende Unterkieferrand und gleichzeitig auch der aufsteigende Ast aufgedeckt.
oder b) schräge Aufnahme bei anliegendem Unterkieferrand (Platte um 15° facialwärts genähert).		70° (schräg von unten)	100° (schräg von hinten)	Der ∡ β kann kleiner genommen werden, sobald die Gesichtspartie der Platte stärker genähert wird. Der von der Sagittalebene des Schädels und der Platte gebildete ∡ δ ist direkt proportional dem ∡ β.


Fig. 23.

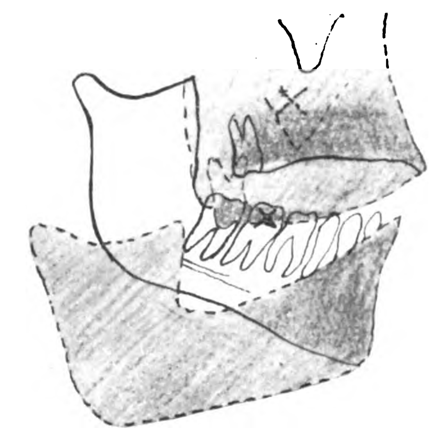

Fig. 26 (vgl. Fig. 29).


Fig. 24.

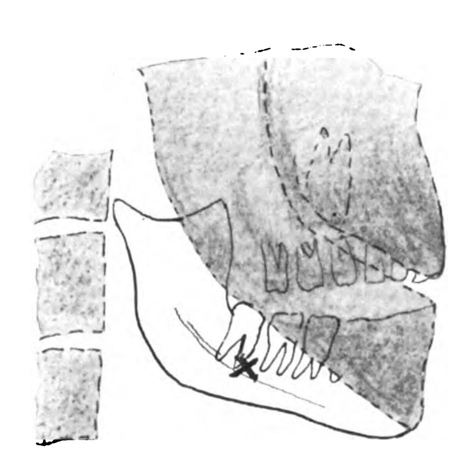
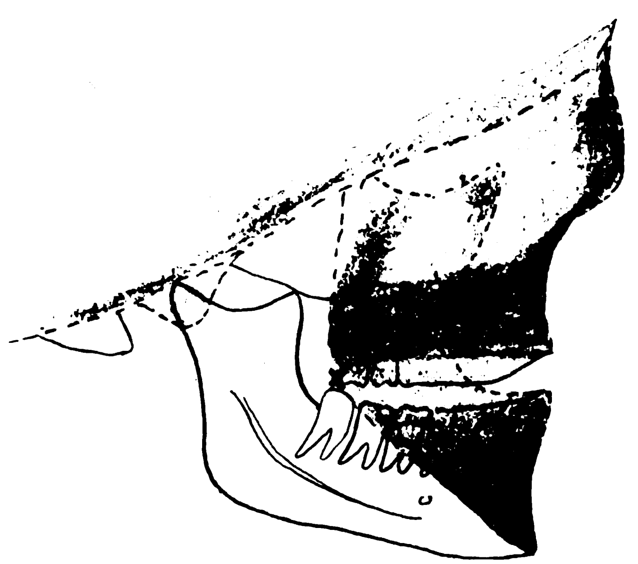

Fig. 27 (vgl. Fig. 30).


Fig. 25.


Fig. 28.

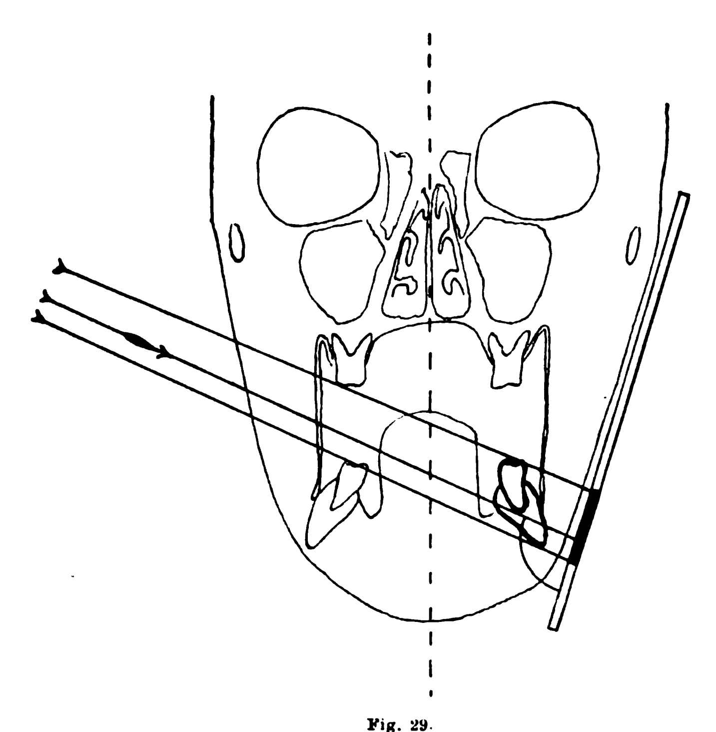


Fig. 29.
Laterale Aufnahme für den Unterkiefer von schräg oben bei weitgeöffnetem Munde (vgl. Fig. 26).

lässt sich sogar bis zum foramen mentale verfolgen. (Fig. 28.) Man achte bei der Aufnahme noch darauf, dass der Hals des Patienten vorgestreckt wird, um eine Deckung des Kiefergelenkes durch den Wirbelsäuleschatten zu vermeiden.

Diese Aufnahme führt uns schon zu den schrägen Aufnahmen über, da bereits die Mittelebene des Schädels von ihrer ursprünglichen parallelen Lage zur Platte infolge der Annäherung des Kieferrandes an dieselbe abweicht.

Ebenfalls bei dieser Plattenlage ist es möglich, bei sehr weit geöffnetem Munde nach der von Kantorowicz (1910) vorgeschlagenen Methode die untere Molarengegend aufzunehmen. „Die Röhre wird auf die Wangenmitte eingestellt, dann fällt die eine Kieferhälfte zwischen den Schatten der anderen, unter den des Oberkiefers. Sie bietet — um mit den Worten des Kantorowicz zu sprechen — recht hübsche Übersichtsbilder, ist aber nur brauchbar, wenn der Mund maximal geöffnet werden kann, was meist, wenn Zahnaufnahmen erforderlich sind, nicht der Fall sein wird." (Fig. 26 u. Fig. 29.)

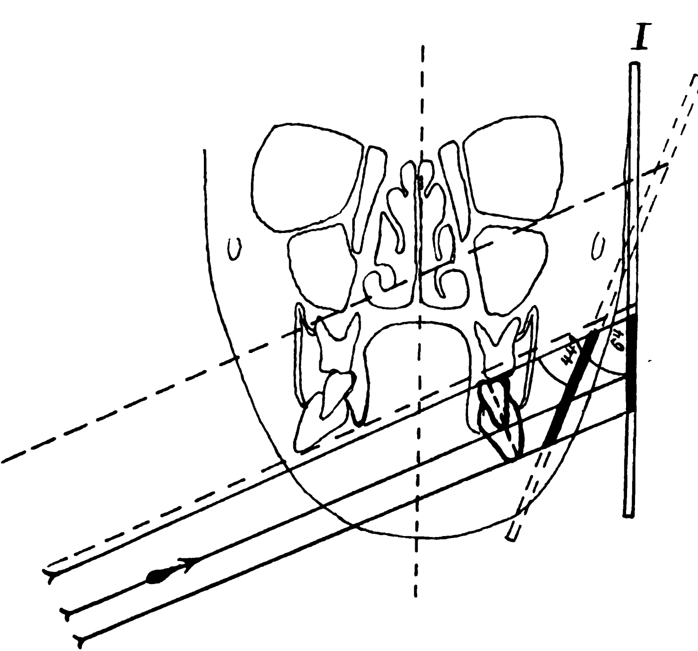


Fig. 30.
Laterale Aufnahme für den Unterkiefer von schräg unten.
I. Platte parallel zur Sagittalebene (Cieszyński) (vgl. Fig. 27).
II. Platte anliegend; Fokus distal u. hinten (nach Robinsohn u. Spitzer). Die Schattenbilder sind stärker vergrössert als bei Plattenlage I.

Dessauer und Wiesner machen in ihrem Lehrbuche (S. 861/1905) die wertvolle Angabe, dass man durch Drehung des Schädels um seine horizontale Achse eine Isolierung des horizontalen Astes erzielen kann.

Daraus ergibt sich folgende Methode. Wir bringen den Patienten in Schulterlage, geben eine keilförmige Unterlage unter den Kopf, um eine extreme Streckung des Halses und Neigung des Scheitels zu erzielen, bringen die Mittelebene parallel zur Platte und durchleuchten den Gesichtsschädel mit schräg von caudal einfallenden Strahlen. ($\alpha = 60^0$. Fig. 30 u. Fig. 27.)

Wir erhalten die Molarengegend und selbst die Wurzelspitzen der Prämolaren mit Einschluss des Kieferrandes und des Kieferwinkels und des

Gelenkhalses isoliert auf der Platte. Als etwas hellere Partie hebt sich im Verlaufe des aufsteigenden Astes die Luftröhre ab, als etwas tieferer Schatten macht sich in der Höhe des Unterkieferrandes und -winkels das Os hyoideum bemerkbar.

Die Aufnahme gibt ganz gute Resultate und kann mit den später beschriebenen schrägen Aufnahmen in Konkurrenz treten.

Es ist aber bei dieser Aufnahme streng darauf zu achten, dass die Sagittalebene des Schädels parallel zur Platte zu liegen kommt, da sonst die Schattenlänge der Zähne eine Vergrösserung erfährt, die an die Grenzen der erlaubten reicht (S. 9, Projektion Abs. 10 u. Abs. 5, S. 6 u. Fig. 11, bei Plattenlage A'A').

Um die Neigung des Kopfes beim liegenden Patienten auf bequemere Weise zu erzielen und den verschiedenen Schulterbreiten Rechnung zu tragen, habe ich mir bereits 1907 eine verstellbare schiefe Ebene anfertigen lassen, die unter den Kopf des Patienten geschoben wird (Fig. 31). Die Vorrichtung hat sich bei den von mir im K. Zahnärztlichen Institut gemachten Aufnahmen gut bewährt.

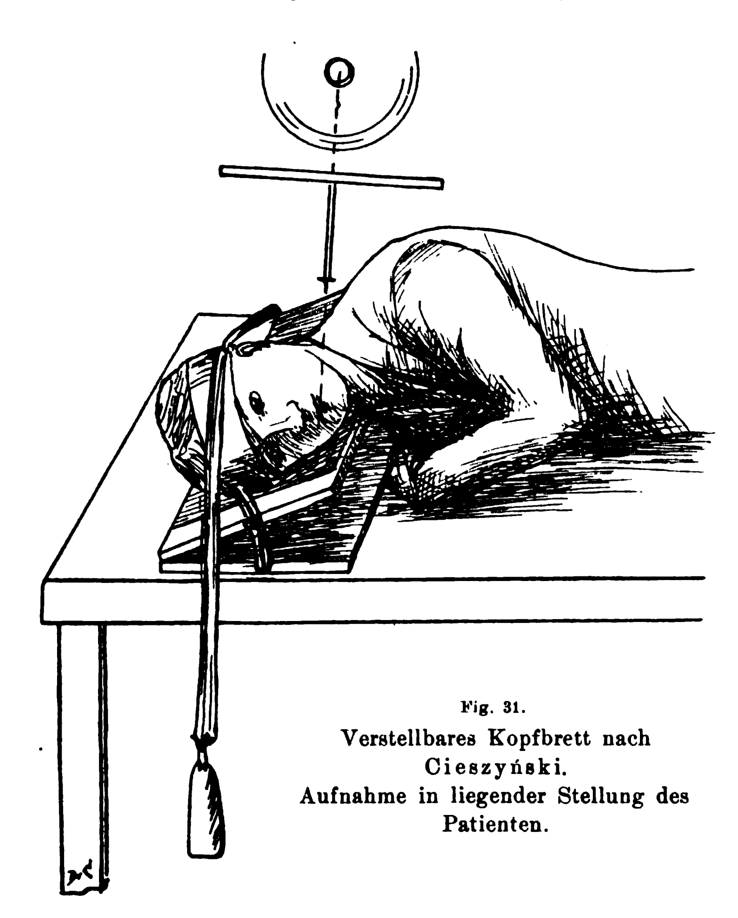


Fig. 31.
Verstellbares Kopfbrett nach Cieszyński.
Aufnahme in liegender Stellung des Patienten.

Die in Fig. 29 und Fig. 30 angegebenen Methoden gestatten uns nur die unteren Backenzähne mit den zugehörigen Kieferpartien aufzunehmen, während dieselben für die oberen Molaren nicht zu verwerten sind.

Verfolgen wir jedoch das gleiche Prinzip wie bei der ersten von den oben beschriebenen Methoden: maximale Öffnung des Mundes und schräg einfallender Strahl, so erhalten wir die von Robinsohn und Spitzer (1909) angegebene Methode für die Aufnahme der oberen Backenzähne. (Fig. 32.)

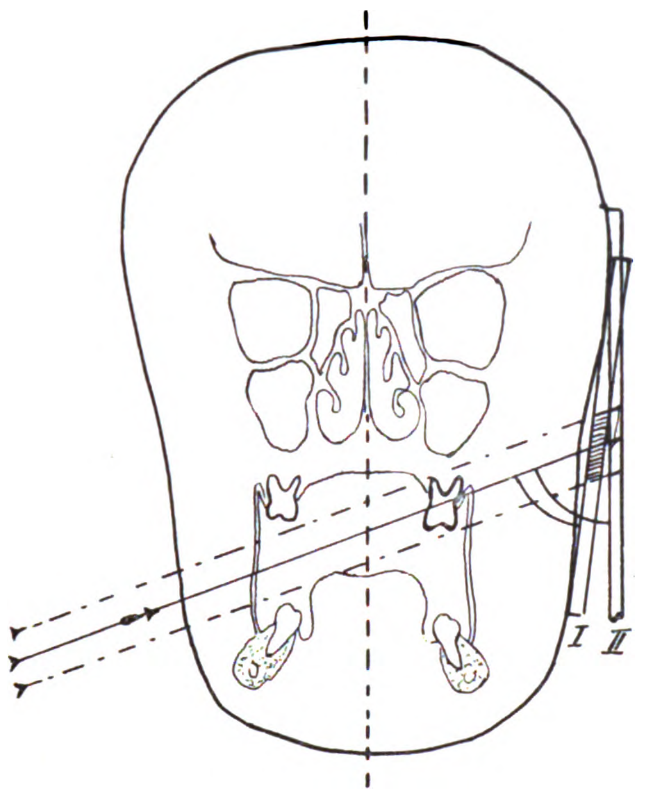
Die Einstellung des Hauptstrahles ersieht man aus der Figur.

Ich möchte jedoch, um zu starke Vergrösserung der oberen Molaren zu vermeiden (vgl. wiederum S. 6, Abs. 5, Fig. 11, Plattenanlage bei A'A'), nicht wie die Zeichnung von Robinsohn und Spitzer es zeigen, die Platte an den Kiefer andrücken, sondern parallel zur Mittelebene des Schädels stellen. Diese Methode hat nur eine beschränkte Anwendung, weil sie ebenfalls die maximale Öffnung des Mundes erfordert.

In Tabelle 3 und in Fig. 20—25 gebe ich eine Zusammenstellung der Deckungen, die bei der lateralen Aufnahme zustande kommen. Die Schattierung gibt den störenden Schatten der gegenüberliegenden Seite ab, die schwarze Linie die Kontur des anliegenden Kiefers, die punktierten, die der abliegenden Kieferseite. Diejenigen Partien, die zu diagnostischen Zwecken noch verwendet werden können, sind in stärkerer, schwarzer Kontur wiedergegeben.

Aus unseren Betrachtungen über die laterale Aufnahme folgt, dass die als typisch geltende Kopfaufnahme (Mittelebene parallel zur Platte und vertikal auffallender Hauptstrahl) für zahn-





ärztliche Zwecke sich gar nicht eignet. Dagegen sind diejenigen Aufnahmen brauchbar, bei denen die Mittelebene des Schädels entweder um die horizontale Achse gedreht, was mit dem schrägen Einfall von oben bzw. unten identisch ist, oder bei denen der Schädel um die vertikale Achse gedreht ist; bei letzteren kommt die Drehung auf diese Weise zustande, dass der Unterkieferrand der Platte angedrückt ist, wobei die Mittelebene des Schädels von ihrer ursprünglichen parallelen Lage zur Platte eine Abweichung erfährt und unter einen Winkel zur Plattenebene zu stehen kommt.

Fig. 32.
Laterale Aufnahme: Obere Backenzahngegend.
I. Platte an der Wange (Robinsohn u. Spitzer) $\alpha = 63^0$.
II. Platte parallel zur Vertikalachse (vorteilhafter) $\alpha = 70^0$.

Tabelle 4.

Zusammenstellung der Resultate bei der lateralen Kieferaufnahme.

Seitenaufnahme. Strahlengang: + = eingestellt; bei Fokusdistanz von 40 cm		Mittelebene des Schädels zur Platte	Mund	Sichtbar
I. a) schräg von oben, über dem abliegenden Jochbein (Fig. 29)	$\alpha = 110^0$	parallel	maximal geöffnet	**I. vom Unterkiefer** a) Fig. 26. Molarengegend; canalis mand.; Kieferwinkel.
b) schräg von unten, unterhalb des abliegenden Unterkieferrandes (Fig. 30)	$\alpha = 60^0$	parallel	geschlossen oder wenig geöffnet	b) Fig. 27. Molarengegend; Wurzeln der Prämolaren; Kiefer-Rand, -Winkel; aufsteigender Ast; Gelenkhals.
c) schräg von hinten	$\alpha = 90^0$ $\beta = 90^0$	schräg (Unterkieferrand anliegend)	geschlossen oder wenig geöffnet	c) Fig. 28. Molarengegend; Kiefer-Rand, -Winkel; aufsteigender Ast; proc. coronoideus.
II. schräg von unten	$\alpha = 70^0$	parallel	maximal geöffnet	**II. vom Oberkiefer** obere Molarengegend.

(Schluss folgt.)

Aus der inneren Abteilung des Städtischen Krankenhauses Dortmund (Oberarzt Dr. Rindfleisch).

Beiträge zur Röntgendiagnostik der latenten bzw. inzipienten Lungentuberkulose.

Von

Dr. **Herbert Assmann**, Sekundärarzt.

(Hierzu Tafel I, II und III.)

Trotz der grossen Literatur, welche sich über die Röntgendiagnostik der Lungentuberkulose bereits angesammelt hat, ist es schwer, aus ihr ein einheitliches Urteil über den tatsächlichen Wert dieser Untersuchungsmethode abzuleiten. Während bei ausgedehnteren Prozessen das Röntgenverfahren als zuverlässiges und unsere Anschauungen über die Ausdehnung der Krankheit erweiterndes, aber naturgemäss in seiner Bedeutung beschränktes Hilfsmittel wohl allgemein anerkannt ist, gehen die Ansichten über seinen Wert bei der ungleich wichtigeren Frühdiagnostik weit auseinander. An die Stelle der früher verbreiteten hoffnungsvollen Überschätzung ist jetzt vielfach eine m. E. ebenso unberechtigte absprechende Kritik getreten. Der Grund der Unsicherheit der Beurteilung liegt, wie allgemein hervorgehoben wird, in der Schwierigkeit einer objektiven, vor allem anatomischen Kontrolle. Dieser Weg allein, der bisher wohl hauptsächlich aus äusseren Gründen wenig beschritten ist, wird uns m. E. langsam aber sicher zu einer richtigen Einschätzung des diagnostischen Wertes des Verfahrens führen. Zweck vorliegender Arbeit ist es, hierzu einige Beiträge zu liefern, welche an sich in Ermangelung der unbedingt erforderlichen sehr grossen Zahl von Beobachtungen kein völlig abschliessendes Urteil gestatten, aber hoffentlich geeignet erscheinen dürften, an dem Ausbau einer sachlichen, durch andere Erfahrungen erweiterten Kritik mitzuwirken.

Zur Ermöglichung einer objektiven Beurteilung der im folgenden mitzuteilenden Ergebnisse sind einige technische Vorbemerkungen unerlässlich.

Die Fälle wurden sämtlich einer Durchleuchtung in beiden Hauptrichtungen und photographischen Aufnahme unterworfen; in jedem Falle wurde eine ventrodorsale Spitzenaufnahme mit freier Darstellung des 2.—3. bzw. 4. Interkostalraums, in vielen ausserdem eine gesamte ventrodorsale Thoraxaufnahme, unter bestimmten Verhältnissen auch eine dorsoventrale Spitzenaufnahme und eine spezielle Blendenaufnahme der Hilusgegend gemacht. Es gelangten in den letzten $1^1/_2$ Jahren ausschliesslich die sog. Moment- d. h. 2—3 Sek. dauernde Exposition (mit dem Instrumentarium des Idealapparates der Firma Reiniger-Gebbert-Schall) zur Verwendung, welche allein, auch bei Spitzenaufnahmen, einen absoluten Atemstillstand gewährleistet, den ich als unerlässliche Voraussetzung für die richtige Einschätzung der dargestellten Schatten betrachte. Durch hohe Strombelastung (45—50 M.-A.) möglichst weicher Röhren liess sich eine genügend gut durchgearbeitete Detailzeichnung auch bei Momentaufnahmen erzielen. Bei allen unscharfen oder besonders durch Wechsel in der Härte der Röhren kontrastlosen Platten, die leider in nicht unbeträchtlicher Zahl mit unterlaufen, wurde von einer Diagnosestellung abgegesehen. Der Verstärkungsschirm (Gehlerfolie), welcher bei unserem Instrumentarium die Belichtungszeit auf $^1/_{10}$ bis $^3/_{10}$ Sek. herabsetzt, wurde nur bei Übersichtsbildern des ganzen Thorax und bei Aufnahmen unruhiger Kinder, nie bei Spitzenaufnahmen Erwachsener verwandt, welch letztere dieser Arbeit hauptsächlich zugrunde gelegt sind. Bezüglich der eigenen Bewertung der verschiedenen Untersuchungsmittel möchte ich gleich vorweg bemerken, dass ich ihre Anwendung in der Gesamtheit für das Empfehlenswerteste halte und sie daher auch meist durchgeführt habe, den ausschlaggebenden Faktor aber in der im Atemstillstand aufgenommenen Spitzenaufnahme erblicke, ohne welche m. E. eine röntgenologische Frühdiagnose nie gestellt werden soll.



Im folgenden will ich nun ausführen, wie sich die einzelnen für die Frühdiagnostik der Lungentuberkulose angegebenen röntgenologischen Merkmale an dem Krankenmaterial des hiesigen Krankenhauses bewährt haben, wobei besonders sichere inzipiente Tuberkulosen, verdächtige und zur Kontrolle auch viele normale Fälle, daneben in relativ geringer Zahl ausgesprochene Phthisen, und zahlreiche Fälle andersartiger Lungenkrankheiten (bes. Pneumonien nach der Lösung, Pleuritiden, Bronchiektasien usw.), im ganzen etwa 1200 Fälle in den letzten 3 Jahren der Untersuchung unterworfen wurden.

Als eines der wichtigsten röntgenologischen Charakteristika für die Frühdiagnose der Lungentuberkulose beim Erwachsenen wird allgemein eine Verdunkelung der Spitzenfelder beschrieben. Man muss unterscheiden, ob dieser Befund nur bei der Durchleuchtung, ob er hierbei in dorsoventraler und ventrodorsaler Durchstrahlung, oder ob er in gleicher Weise auch auf der photographischen Platte erhoben ist; nur bei Übereinstimmung der so gewonnenen Resultate und vor allem bei objektiver Verefizierung des bei der Durchleuchtung gewonnenen Eindrucks durch die Platte ist dies Merkmal überhaupt diagnostisch verwertbar, am sichersten natürlich bei ausgesprochener Einseitigkeit. Stets muss man ausserdem der teils auf physiologischen Abnormitäten (Adipositas; besondere, häufig ungleichmässige Entwickelung bzw. Kontraktion der Muskulatur usw.) beruhenden, teils rein technischen Fehlerquellen gedenken, wenn man zu einer kritischen Bewertung dieses Symptoms schreitet. Eine Aufzählung aller einzelnen Merkmale, die hierbei irreführen können, scheint mir an dieser Stelle überflüssig, da sie besonders von Albers-Schönberg, Krause und Levy-Dorn eingehend beschrieben worden sind; es sei auf diese in jedem einzelnen Punkte zu beachtenden Ausführungen verwiesen. Aus der eigenen Erfahrung möchte ich nur auf die besondere Wichtigkeit zweier von den genannten Autoren gleichfalls erwähnter Punkte aufmerksam machen.

Es ist dies einmal das ausserordentlich häufige Vorkommen einer erheblichen Differenz der ICR., besonders der oberen, auf beiden Seiten, welche vielfach, aber nicht immer durch eine klinisch oft übersehene, röntgenologisch besser erkennbare Skoliose der Wirbelsäule bedingt ist. Ich habe vielfach erhebliche Unterschiede auf beiden Seiten bei ganz normalem Lungenbefunde gesehen, beispielsweise in einem Falle, der unverdächtige Anamnese und normalen physikalischen Befund hatte und auf eine (zu Vergleichszwecken vorgenommene) AT-einspritzung bis zu 1 ctg nicht reagierte, übrigens eine nur eben leicht angedeutete linksconvexe Skoliose aufwies, folgende Masse festgestellt: 3. ICR. rechts 7, links 10; 4. ICR. rechts 10, links 17 mm. Abgesehen von dieser beträchtlichen Ungleichheit der ICR. zeigten Spitzen- und übrige Lungenfelder auf der Röntgenplatte keine Veränderung. Die Kenntnis des physiologischen Vorkommens solcher Differenzen ist wichtig, weil infolge der kleineren hellen Fläche, die dem engeren ICR. entspricht, diese Spitze bei der Durchleuchtung dunkler erscheinen kann als die andere; von gröberen, aber erfahrungsgemäss häufig gemachten Fehlern, die durch einseitige Überlagerung durch Clavicula usw. zustande kommen, sehe ich hierbei ganz ab; die Platte deckt dann meist den bei der Durchleuchtung begangenen Irrtum auf. Beschränkt sich aber die Thoraxdeformität nicht nur auf Ungleichheit der ICR., sondern ist ausserdem eine verschiedene Gestaltung der Thoraxkuppen auf beiden Seiten, nämlich ein verschiedener Tiefendurchmesser bzw. ein ungleichseitiger Hoch- oder Tiefstand der Lungenspitzen vorhanden, so können auch auf der Platte bei gesundem Lungengewebe leichte Helligkeitsdifferenzen entstehen, man sei also mit deren pathognostischer Bewertung bei Skoliose vorsichtig. Natürlich kommt es andererseits vor, dass indurative Lungenprozesse bei Verwachsung mit der Thoraxwand einseitige Schrumpfung des Brustkorbes und Skoliose hervorrufen, in diesem Falle ist eine einseitige Trübung der Lungenfelder also auch bei Skoliose auf krankhafte Lungenveränderungen zu beziehen; eine Entscheidung, welcher Fall vorliegt, ist aber nicht immer leicht zu treffen. Man achte bei solchen Zweifeln auf kleine Fleckungen innerhalb der diffusen Trübung; sind aber solche positive Zeichen für einen die Lunge selbst betreffenden Prozess nicht vorhanden, so enthalte man sich lieber einer bestimmten Diagnosestellung auf Grund des Röntgenbefundes.

Näher eingehen will ich auf eine häufig zu beobachtende Spitzentrübung, welche bereits von Albers-Schönberg bei Aufzählung der verschiedenen Spitzenbefunde unter Nr. 8 beschrieben und ebenso von Levy-Dorn ausführlich erörtert worden ist. Es ist dies ein meist schmaler, bisweilen aber auch breiterer Schattensaum, der auf den nach Albers-Schönberg-schem Muster aufgenommenen Spitzenphotographien dem unteren Rande der 2. Rippe anliegt und nach unten hin gegen das helle Lungenfeld des 2. ICR. mit ganz scharfem geradlinigem Rande sich abgrenzt. Ich möchte noch folgende Charakteristika hinzufügen: Der Schattensaum ist links meist etwas breiter als rechts, wird oft beiderseitig, häufig aber auch einseitig links, sehr selten nur rechts angetroffen. Bei Gesamtthoraxaufnahmen derselben Fälle liegt der Schatten oft nicht im 2., sondern im 1. ICR. und begleitet hier die 1. Rippe. (vgl. Abb. 1, 4, 10 und Textfigur). Beide vorgenannte Autoren weisen auf die Schwierigkeit der Deutung dieses Schattens hin. Albers-Schönberg vermutet seine Entstehung durch Tiefstand der Lungenspitze und misst ihm bei doppelseitigem Vorkommen keine, bei Einseitigkeit bedingte pathologische Bedeutung bei. Levy-Dorn zieht, ohne sich bestimmt zu entscheiden, verschiedene Möglichkeiten, u. a. auch Gefässe als ursächliches Moment in Betracht, und erklärt ihn in jedem Falle für eine physiologische Erscheinung. Die Kenntnis dieses Schattensaumes und seiner Bedeutung gewinnt dadurch noch erheblich an Wichtigkeit, dass er bei genügender Ausdehnung (meist links) einen ganzen ICR. ausfüllen kann, so dass dann seine untere Grenze in den Schatten der darunter liegenden Rippe fällt, in welchem sie dann unkenntlich ist. Es wird hierdurch, worauf Levy-Dorn ebenfalls hinweist, eine homogene Spitzentrübung vorgetäuscht. Ich habe diesen Fall einige Male, wenn auch selten beobachtet, und bin auf obige Deutung nur dadurch gekommen, dass auf der andern Seite ein markanter schmalerer Begleitsaum der zweiten Rippe vorhanden war, welcher sich gegen das helle Feld des ICR. scharf abhob. Die Richtigkeit dieser Auffassung ging mit Sicherheit daraus hervor, dass auf einer Gesamtthoraxaufnahme bzw. zweiten Spitzenaufnahme mit etwas veränderter Strahlenrichtung (vgl. Fall 4 und 5) desselben Falles der Begleitsaum beiderseits, auch links, wo er 2 mm breiter war als rechts, noch ganz in den ICR. fiel und sein unterer Rand sich dadurch beiderseits deutlich markierte.

Die Frage der pathognostischen Bedeutung dieses Schattens möchte ich auch negieren, selbst bei rein einseitigem Vorkommen, falls der Schatten auf der einen Seite nicht gerade besonders breit ist (siehe später). Veranlasst werde ich dazu durch seine überaus häufige Anwesenheit in gänzlich unverdächtigen Fällen; besonders stütze ich mich aber auf mehrere Autopsiebefunde, in denen die Lungenspitzen völlig intakt, auch frei von Pleuraadhäsionen gefunden wurden.

Ich führe hier folgende Beispiele an:

Fall 1. Sch. 9 J. Pneumococcensepsis. Kein deutlicher Lungenbefund bei dem moribund eingelieferten Knaben zu erheben.

Röntgenbefund. Totale Verschattung des rechten Oberlappens, nach unten mit typischer scharfer Grenze abschneidend, mit Ausnahme der hellen Spitzenfelder. Übrige Lunge frei.

Im 2. ICR. links der 2. Rippe genau parallel verlaufend, ihrem unteren Rande anliegend, ein 3 mm breiter, nach unten scharf abgegrenzter Schattensaum. In dem normal hellen 2. ICR. rechts kein derartiger Schatten.

Röntgendiagnose. Infiltration des rechten Oberlappens mit Ausnahme der rechten Spitze. Physiologischer Begleitsaum der 2. Rippe links.

Autopsiebefund. Pneumonia crouposa lob sup. dextr., nur rechte Spitze lufthaltig. Linke Lunge, anch in der Spitze, ohne jeden krankhaften Befund. Keine Pleuraadhäsionen.

Fall 2. F. 34 J. 5 Lappenpneumonie.

Röntgenbefund. Abgesehen von ausgedehnten Teilen des rechten Oberlappens und der linken Spitze totale Verschattung der Lungenfelder. Linkes Spitzenfeld frei, rechtes ziemlich homogen trübe. Auf Thoraxplatte je ein bogenförmiger Begleitschatten der 1. Rippe, aus dem Mediastinalschatten aufsteigend, medial breiter als lateral, links von durchschnittlich 4, rechts von 2—3 mm Breite. Auf Spitzenaufnahme ist der 1. ICR. durch Deckung der 1.



und 2. Rippe aufgehoben, ein entsprechender bogenförmiger Begleitschatten am unteren Rande der 2. Rippe beiderseits von etwa 1 mm Breite erkennbar.

Röntgendiagnose. Infiltration beider Lungen mit Ausnahme der linken Spitze. Physiologische Begleitschatten der 1. bzw. 2. Rippe.

Autopsiebefund. Totale Hepatisation beider Lungen mit Ausnahme einiger verstreuter lufthaltiger Herde des rechten Oberlappens und der linken Spitze; diese von normaler Beschaffenheit, keine Pleuraadhäsionen.

Epikrise. Für Begleitschatten kein pathologisches Substrat auffindbar.

Fall 3. O. 21 J. Pneumonie, entspricht in allen Einzelheiten dem vorigen. Auch hier wurde für den sehr markanten Begleitschatten der 2. Rippe links bei der Autopsie kein pathologisches Substrat gefunden. Die linke Spitze hatte normalen Luftgehalt, zeigte keine Pleuraadhäsionen.

Fall 4. Fig. 1 und 1a. Schl. 20 J. Hämorrhagia cerebri Lungen o. B.

Röntgenbefund. Schmaler Begleitsaum der 2. Rippe beiderseits, links 2—3 mm breit, rechts auf einer Platte 1—2 mm breit mit scharfem unterem Rande, auf einer andern den hier schmäleren 2. ICR. total erfüllend. Ausserdem zarte Trübung mit lateral scharf begrenztem Rande im 4. ICR. links neben der Wirbelsäule schräg aufsteigend und bogenförmig nach oben lateral durch den 3. ICR. hindurch zur 3. Rippe ziehend, in dieser sich verlierend.

Der auf einer 2. Platte (Fig. 1a) sichtbare Schatten der mit Wismutemulsion injizierten linken A. subclavia entspricht genau dem Verlaufe des Randes der eben beschriebenen zarten Trübung im 3. und 4. ICR. links.

Autopsiebefund. Lungen völlig normal. A. subclavia springt deutlich bogenförmig in der Thoraxkuppe vor.

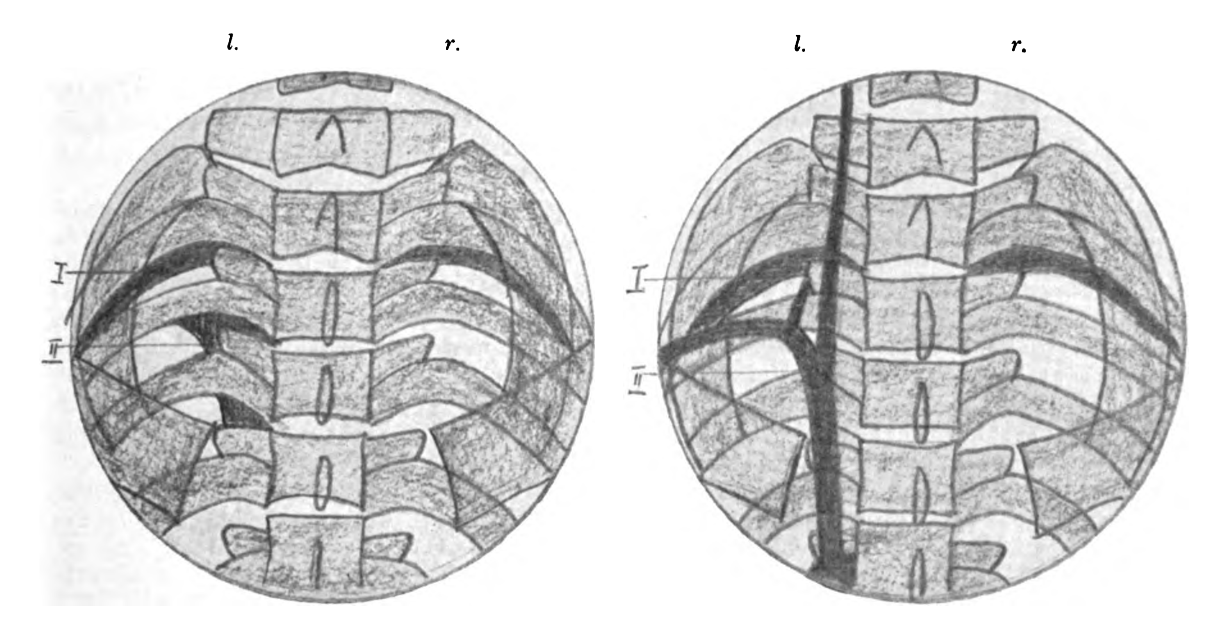
Vergl. ferner Fall 25.

Letzterer Fall zeigt also zwei verschiedene Schatten. Ausser dem von den vorigen Beispielen her bekannten stärkeren Schatten im 2. ICR. beiderseits ist hier noch im 3. und 4. ICR. links eine zartere Trübung erkennbar, die durch ihren scharfen bogenförmig verlaufenden lateralen Rand ausgezeichnet ist. Da diese feinen Details bei der Reproduktion leicht verloren gehen, habe ich von Fig. 1 und 1a eine Zeichnung mit übertrieben verschärften Kontrasten, im übrigen aber getreuer Nachbildung entworfen und als Textabbildung (S. 31) eingefügt. Ausserdem möge zur Illustration der Lage dieser Schatten Fig. 1b dienen, auf welcher sie deutlicher hervortreten. Leider kann ich letzteren Fall nicht als Beweis für den physiologischen Ursprung der Schatten anführen, da er der autoptischen Kontrolle ermangelt; wesentliche klinische Krankheitszeichen bot er nicht.

Diese Schatten dürften den beiden von Levy-Dorn geschilderten Typen entsprechen, und der Unterschied in der Lage (hier besonders der zweite schwächere Schatten etwas tiefer als bei Levy-Dorn) durch etwas andere Strahlenrichtung bei der Aufnahme und dadurch bedingte parallaktische Verschiebung zu erklären sein. Der völlig normale Autopsiebefund im Falle 4 lehrt, dass beiden Schatten, übereinstimmend mit der Annahme Levy-Dorns, keine pathologische Bedeutung zukommt.

Bei Erörterung der Frage nach der Deutung dieser Schatten möchte ich von der Tatsache ausgehen, dass die Angaben von Levy-Dorn und mir über die Lokalisation des unteren schwächeren Schattens deutlich differieren, obwohl nur dasselbe Objekt von uns beiden gemeint sein kann. Eine diese Differenz erklärende, durch Änderung der Strahlenrichtung bedingte parallaktische Verschiebung kommt bei ventrodorsalen Aufnahmen naturgemäss am leichtesten dann zustande, wenn der schattengebende Körper an der Vorderfläche des Thorax gelegen ist. Bei Präparierung zahlreicher Spitzen und ihrer Bedeckungen fiel mir unter den hier der Lage und Absorbtionskraft nach in Betracht kommenden Gebilden besonders die Arteria subclavia auf. Sie ist nach Herausnahme der Lungen in der Thoraxkuppe als vorspringende, etwas bogenförmig verlaufende Querleiste, von Pleura überzogen, sichtbar und verursacht auf den Spitzen eine deutliche Furche, den wohlbekannten Sulcus subclaviä. Wie ein Vergleich der Spitzenaufnahmen vor und nach Injektion der linken A. subclavia mit Wismutlösung

vom Arm her zeigt (vgl. Fig. 1 und 1a und Textabbildung), entspricht ihr Verlauf in allen Einzelheiten dem unteren Rande des zarten Schattens im medialen Teil des 3. und 4. ICR., so dass eine Beziehung zwischen beiden Gebilden kaum bestritten werden kann. Bei dieser Deutung erfordert noch der Umstand eine Erklärung, dass man den erwähnten zarten unteren Schatten vorwiegend oder nur auf der linken Seite antrifft. Die anatomischen Verhältnisse entsprechen dieser Tatsache sehr gut. Während die direkt aus der Aorta entspringende zuerst steil aufwärts, dann bogenförmig lateralwärts verlaufende linke A. subclavia sich frei gegen die Lunge abhebt (die Vena subclavia wird, wie Injektionsversuche mir zeigten, weiter nach unten projiziert), liegt die dem Anfangsteil der linken A. subclavia entsprechende A. anonyma, dicht von dem Planum venosum begleitet, im Mediastinum versteckt und es bleibt für die mehr schräg verlaufende A. subclavia dextra nur eine kurze Strecke übrig, auf der sie frei über die Lungenspitze hinwegzieht.



Auch für die Deutung des wichtigeren, da markanteren und häufigeren, oberen Schattens gibt die topographische Festlegung des Subclaviaschattens im Röntgenbilde vielleicht einen Anhaltspunkt. Da dieser Schatten etwa 0,5—1,5 cm oberhalb des Subclaviaschattens liegt, sich außerdem anscheinend viel weniger stark als der vorige, aber doch deutlich bei verschiedener Strahlenrichtung parallaktisch verschiebt, wird man sein Substrat etwas höher als die A. subclavia, aber wahrscheinlich weiter dorsalwärts zu suchen haben. Bei meinen Präparationen der Spitzengegend habe ich nun kein besonderes Gebilde angetroffen, welches mir zur Erklärung des beschriebenen Schattens geeignet erschienen wäre. Allen hier etwa in Betracht kommenden Organen, wie Muskeln oder grossen Nervenstämmen fehlt sowohl die nötige Absorbtionskraft für Röntgenstrahlen wie die charakteristische bogenförmige Verlaufsrichtung. Ich halte daher die Albers-Schönbergsche Erklärung für die einzig mögliche, derzufolge der Schatten durch die obere Weichteilbegrenzung der Lungenspitze gebildet wird. Auch die Entfernung derselben von der A. subclavia entspricht etwa der Distanz beider Spitzenschatten; eine genaue Kongruenz der Entfernungen ist natürlich bei der verschiedenen Tiefenlage beider Gebilde ausgeschlossen. Einen Einwand, der mir selbst anfangs dieser Erklärung entgegenzustehen schien, möchte ich gleich entkräften. Ich glaubte anfangs auf einigen Platten mit deutlichem Begleitschatten der zweiten Rippe eine Aufhellung im 1. ICR. zu entdecken und bezog sie auf Lungengewebe, wodurch die obige Erklärung natürlich hinfällig gemacht würde. Ich überzeugte mich dann aber davon, dass dieser Eindruck nur durch Kontrastwirkung der Rippenschatten erweckt war;

genau die gleiche Helligkeit wiesen auch Lücken zwischen umgebenden Knochen an Stellen auf, wo kein lufthaltiges Gewebe vorhanden ist, z. B. im Schultergelenk. Eine besondere Erklärung erfordert noch das häufigere Auftreten bzw. die grössere Breite des Schattens auf der linken Seite gegenüber der rechten; sie wird durch die anatomisch feststehende Tatsache des tieferen Standes der linken Lungenspitze gegenüber der rechten unter normalen Verhältnissen geliefert.

Ist durch die mitgeteilten Autopsiebefunde die Ungleichheit der Begleitschatten der 1. bzw. 2. Rippe als ein physiologisches Vorkommnis sichergestellt, so schliesst doch gerade die hier gegebene Erklärung die Möglichkeit nicht aus, dass dieser Erscheinung zuweilen ein pathologisches Verhalten zugrunde liegt.

Der Tiefstand einer Lungenspitze kann auch durch krankhafte Umstände z. B. Schrumpfungsprozesse bedingt sein, und wir werden bei sehr ausgesprochener über das physiologische Mass (nach meinen Erfahrungen einige mm) hinausgehender Differenz beider Schatten, zumal wenn noch andere krankhafte Symptome hinzutreten, an einen pathologischen Tiefstand zu denken haben. Autoptische Belege stehen mir hierfür nicht zu Gebote; diese von Albers-Schönberg bereits betonte Möglichkeit dürfte aber einleuchtend sein; im folgenden Falle möchte ich sie für vorliegend erachten.

Fall 5, Fig. 2. Dr. X. Mutter an Tbk. gestorben; ein Bruder tuberkulös. Pat. selbst hatte vor einem Jahr Hämoptoë, damals linksseitiger Spitzenkatarrh festgestellt. Jetzt beschwerdefrei. Kein sicherer Befund; vielleicht minimale Schallverkürzung über der linken Spitze.

Röntgenbefund. 2. ICR. links völlig homogen getrübt. Auf einer zweiten Aufnahme mit Änderung der Strahlenrichtung schneidet die Trübung des 2. ICR. links mit scharfem bogenförmigem unteren Rande gegen einen schmalen Streifen normal hellen Lungenfeldes dicht oberhalb der 3. Rippe ab. Im 2. ICR. rechts 5 mm breiter Begleitschatten. Im 3. ICR. links zahlreiche wolkige Trübungen und einige scharf markierte linsengrosse Flecken. Rechte Spitze frei. Bei Durchleuchtung linke Spitze bei d./v und v./d. Strahlengang trüber als rechts. Kalkherde an den Hili. Kein Williams.

Röntgendiagnose. Umschriebene Verdichtung, z. T. Kalkherde in der linken Spitze (3. ICR.) Homogene Trübung des 2. ICR. wahrscheinlich auf (pathologischen?) Tiefstand der linken Spitze zu beziehen.

Kann man nun diese physiologischen Begleitschatten und alle andern Fehlerquellen ausschalten und liegt eine durch Übereinstimmung des in beiden Richtungen erhobenen Durchleuchtungs- und des Plattenbefundes und durch ihre Einseitigkeit als pathognostisches Merkmal anerkannte Spitzentrübung zur Beurteilung vor, so ist die Frage nach ihrem Ursprung zu erörtern. A priori kommen als Substrat der Trübung in Betracht diffuse Verdichtungsprozesse des Lungengewebes selbst (Infiltration, Induration, Atelektase) und Pleuraschwarten. Ich sehe von allen nur klinisch beobachteten Fällen ab, da man hier über Mutmassungen nicht hinauskommt, und beschränke mich auf die Mitteilung dreier autoptischer Befunde, die ich bei inzipierter bzw. latenter Lungentuberkulose erheben konnte.

Fall 6, Fig. 3. Fritz W., 12 Jahre. Darm- und Knochentuberkulose. Kein wesentlicher Lungenbefund. (Patient der chirurgischen Station.)

Röntgenbefund. 1. und 2. ICR. beiderseitig völlig homogen getrübt, links mehr als rechts. Umschriebene, etwa eine markstückgrosse gleichmässige Verschattung im 4. und 5. ICR. links. Im 3. und 4. ICR. rechts zusammenhängende Trübung, darin einzelne stecknadelkopf- bis linsengrosse Fleckchen.

Röntgendiagnose. Gleichmässige Verdichtung oder Schwarte über beiden Spitzen. Umschriebener Verdichtungsherd im linken Oberlappen und im rechten Oberlappen.

Anatomischer Befund. Beide Spitzen stark bindegewebig induriert und durchsetzt von zahlreichen stecknadelkopfgrossen Knötchen von peribronchialer Anordnung. Gleichartiger, aus einzelnen Knötchen und dickem Bindegewebe bestehender walnussgrosser Verdichtungsherd im linken Oberlappen. Zahlreiche peribronchite Knötchen, stellenweise dicht zusammenstehend, im rechten Oberlappen. Nur feine leicht zu lösende Pleuraadhäsionen beiderseitig, keine Schwarten.

Epikrise. Die homogenen Spitzentrübungen sind auf Induration des Lungen-

gewebes selbst zu beziehen. Die einzelnen Knötchen haben sich offenbar infolge Überschattung durch die dichte Bindegewebsinduration nicht abgebildet. Pleuraschwarten sind an der Schattenbildung nicht beteiligt.

Die peribronchitischen Knötchen im rechten Oberlappen und ein von Bindegewebe durchsetztes Knötchenkonglomerat im linken Oberlappen sind als einzelne Fleckchen bzw. zirkumskripter homogener Schatten zum Ausdruck gekommen.

Fall 7. E., 65 Jahre. Emphysema pulm. Verbreitetes Rasseln u. Giemen. Leichte Schallverkürzung über der rechten Spitze. Reichliches Sputum. Tb. bac —. Ante finem Pneumonia lob dextr. inf.

Röntgenbefund. 1. und 2. ICR. beiderseitig durch Rippen (Kyphose) überlagert. 3. bis 5. ICR. rechts intensiv getrübt, grobe Streifen und Flecken darin erkennbar. Linke Spitze frei bis auf leichte Trübungen im 3. ICR.

Rechte untere und mittlere Lungenpartien intensiv getrübt. Linker Hilusschatten deutlich verstärkt, darin einzelne nicht sehr intensive erbsen- bis haselnussgrosse Flecken.

Diagnose. Ausgedehnte Verdichtung der rechten Spitze. Infiltration der mittleren und unteren Lungenpartien. Verdichtung am linken Hilus.

Autopsiebefund. Derbe Induration der rechten Spitze mit erbsen- bis haselnussgrossen Kavernen, derbe Pleuraschwarte über der rechten Spitze. Linke Spitze frei mit Ausnahme einiger stecknadelkopfgrosser narbiger Verdichtungen; ausser diesen isolierten veralteten Spitzenprozessen keine Zeichen von Tbc. Emphysema pulm. Pneumonia lob. inf. dextr. Am linken Hilus mehrere derbe anthrakotische Drüsen.

Epikrise. Trübung der rechten Spitze auf Induration des Gewebes und derbe Pleuraschwarte zu beziehen. Kleine Kavernen innerhalb der starken Verdichtung nicht abgebildet.

Verstärkung des linken Hilusschattens durch derbe, anthrakotische Drüsen, Trübung rechts unten durch pneumonische Infiltration hervorgerufen.

Fall 8. Thea A., 29 Jahre. Schallverkürzung über beiden Spitzen. Meningitis tuberculosa.

Röntgenbefund. 2. ICR. links stark homogen, 2. ICR. rechts lange nicht so intensiv, leicht wolkig getrübt. Im 2. ICR. rechts mehrere markante linsengrosse Fleckchen und Streifchen. Im 3. ICR. beiderseitig, links mehr als rechts, zahlreiche bis erbsengrosse scharf begrenzte intensive Flecken. Im 3. ICR. rechts scharf umrandete, buchtige, etwa taubeneigrosse Schattenaussparung. Untere Lungenpartien diffus getrübt, nach oben zu allmählich heller werdend. Im 4—6. ICR. rechts ziemlich zahlreiche, aber wenig intensive linsengrosse Fleckchen.

Röntgendiagnose. Gleichmässige Verdichtung der linken Spitze (Induration? Pleuraschwarte?). Stellenweise Induration der rechten Spitze. Zahlreiche Kalkherde in beiden Spitzen. Kaverne im rechten Oberlappen. Im rechten Oberlappen verstreute Verdichtungsherdchen (peribronchit. Knötchen). Gleichmässige Verdichtung der rechten unteren Lungenpartien.

Autopsiebefund. Rechte Pleura mit Ausnahme der Pleura diaphragmatica frei. Linke Pleura zeigt an der Spitze feste Verwachsungen. In der rechten Spitze einzelne derbe Narben und Kreideherde, linke Spitze durchsetzt von derben Schwielen und Kreideherden. Im rechten Oberlappen mehrere zusammenhängende kleintaubeneigrosse Kavernen und verstreute peribronchit. Knötchen; im rechten Unterlappen Knötchen, z. T. dichtstehend. Beide Unterlappen zeigen frische hypostatische Pneumonie. In den Lungen verstreut vereinzelte feine Miliartuberkel.

Epikrise. Die homogene Verschattung der linken Spitze ist wohl hauptsächlich auf die gleichmässige Induration des Gewebes, weniger auf die kleinen Pleuraschwielen, die wolkigen Trübungen und einzelnen Fleckchen der rechten Spitze auf Indurationsherde derselben zu beziehen; die Kreideherde in beiden Spitzen (links mehr als rechts) sind in markanter Weise zum Ausdruck gekommen. Ebenso entsprechen die Kavernen und peribronchit. Knötchen im rechten Oberlappen der Diagnose. Die Knötchen im rechten Unterlappen sind durch das pneumonische Infiltrat, das eine gleichmässige Verschattung verursachte, verdeckt worden, die vereinzelten miliaren Knötchen haben sich nicht abgebildet.

Fall 9. Luise G., 22 Jahre. Meningitis tbc. Leichte Schallverkürzung und feine Rasselgeräusche über beiden Spitzen.

Röntgenbefund. Im ganzen Lungenfeld zahlreiche miteinander konfluierende bis linsengrosse Fleckchen. 2. ICR. rechts diffus getrübt, ausserdem von Fleckchen durchsetzt.

Diagnose. Disseminierte Tuberkel; Induration oder Infiltration der rechten Spitze.

Autopsiebefund. In beiden Oberlappen zahlreiche, in den Unterlappen spärlichere anscheinend relativ frische, über stecknadelkopfgrosse Knötchen in peribronchitischer Anordnung. Rechts sind die peribronchit. Knötchen zahlreicher, zeigen deutliche Verkäsung und konfluieren bes. in der Spitze miteinander. Sehr geringe Bindegewebsinduration in den Oberlappen.

Epikrise. Die einzelnen Knötchen entsprechen den Flecken auf der Platte. Trübung der rechten Spitze auf Konfluenz und Überlagerung der dichtstehenden z T. verkästen Knötchen zu beziehen.

In diesen Fällen ist eine homogene Spitzentrübung meist durch bindegewebige Induration des Lungengewebes, im letzten relativ seltenen für die allgemeine Entstehung der Trübung wenig in Betracht kommenden Falle durch Konfluenz und Überlagerung einzelner Knötchen zustande gekommen. Pleuraschwarten sind an der Entstehung der gleichmässigen Trübung nur verhältnismässig wenig beteiligt gewesen.

Andere als tuberkulöse Spitzentrübungen dürften differential-diagnostisch selten in Betracht kommen. Doch führe ich hier einige Beispiele nicht auf Tuberkulose beruhender Spitzentrübung an, nämlich je einen Fall von vermindertem Luftgehalt infolge Bronchusstenose, pneumonischer Infiltration und karzinomatöser Pleuraschwarte.

Fall 10. Frau T., 28 Jahre. Pseudoleucämie. Dämpfung über dem manubrium sterni. Schallabschwächung und abgeschwächtes Atemgeräusch über dem rechten Oberlappen. Sputum keine Tbbac.

Röntgenbefund. Grosser Mediastinalschatten. Verschattung der ganzen rechten Seite. Rechte Spitze besonders deutlich homogen getrübt.

Diagnose. Mediastinaltumor. Partielle Atelektase der rechten Lunge, bes. an der rechten Spitze infolge rechter Bronchusstenose.

Epikrise. Wenn in diesem Falle auch eine tuberkulöse Verdichtung der rechten Spitze nicht völlig ausgeschlossen werden kann, so spricht doch die ausschliesslich über die ganze rechte Seite ausgedehnte Verschattung bei fehlenden gröberen physikalischen Infiltrationserscheinungen und negativem Tuberkelbazillenbefund im Sputum für das alleinige Bestehen einer partiellen rechten Atelektase infolge Kompression durch den pseudoleukämischen Mediastinaltumor. Die in der Spitze besonders hervortretende Trübung wird daher mit Wahrscheinlichkeit auf Atelektase bezogen.

Fall 11. B. Vor mehreren Jahren Hämoptoë, sonst stets gesund. Grossmutter an Tbc. pulm. gestorben, sonst Familienanamnese o. B. Physikalisch kein deutlicher Befund. Im Krankenhaus totale linke croupöse Pneumonie, Ausgang in Heilung.

Röntgenbefund. 1. Vor Pneumonie: Spitzen von normaler Helligkeit, keine Differenz beider Seiten. Einige feinste linsengrosse Fleckchen im 2. ICR. links und verstärkte Hilusschatten beiderseitig.

2. Einige Tage nach Ablauf der croupösen linken Pneumonie: 2. und 3. ICR. links intensiv wolkig getrübt, feinere Trübungen auch im 4. ICR. links. Hilussschatten beiderseitig viel stärker und ausgedehnter als auf Pl. 1, links mehr als rechts. Übriges Lungenfeld links ebenso hell wie rechts.

Epikrise. Die Trübung der linken Spitze und ausgedehnte Verschattung der linken Hilusgegend ist nach einer croupösen linken Pneumonie zu einem vorher unwesentlichen Befunde hinzugetreten und daher wahrscheinlich auf noch nicht völlig gelöste pneumonische Infiltration, die Hilusverschattung vielleicht auch auf geschwollene Lymphdrüsen (vgl. spätere Befunde) zu beziehen.

NB. Die weitere Entwickelung konnte leider nicht verfolgt werden, da Pat., der sich völlig wohl fühlte und auch keinen physikalischen Befund mehr hatte, das Krankenhaus verliess.

Vgl. auch Fall 31.

Fall 12. Frau S., 50 Jahre. Schallabschwächung der linken Seite, auf Pleuraschwarte nach resorbiertem Exsudat bezogen. Knochenkarzinose. Sitz des primären Tumors klinisch nicht zu ermitteln; autoptisch in der Nebenniere gefunden.

Röntgenbefund. Starke links konvexe Skoliose der Brustwirbelsäule mit ausgedehnten Veränderungen der Wirbelschatten. 2. und 3. ICR. rechts bes. stark diffus getrübt. Ganze rechte Lunge grösstenteils trübe, rechter Hilusschatten sehr intensiv und ausgedehnt, schlecht von der allgemeinen Trübung abgrenzbar. In beiden Lungenfeldern verstreut mässig zahlreiche über linsengrosse Fleckchen.

Röntgendiagnose. Skoliose, starke Zerstörung einzelner Wirbelkörper. Verdichtung der rechten Spitze und der rechten Hilusgegend. Verstreute kleine Verdichtungsherdchen in beiden Lungen.

Autopsiebefund. Wirbelkörper in ausgedehnter Weise karzinomatös zerstört. Rechte Lunge an Volumen sehr verringert durch Verkürzung und Skoliose der Wirbelsäule. Rechte Pleura in eine mehrere mm dicke harte karzinomatöse Schwarte verwandelt. Am rechten Hilus sind Bronchien und Gefässe in derbes karzinomatöses Gewebe eingemauert. Linke Pleura nicht adhärent, aber übersät mit flachen, über linsengrossen sehr derben Karzinomknötchen. Lungengewebe selbst beiderseitig frei.

Epikrise. Rechte Spitzentrübung ebenso wie die allgemeine Trübung der rechten

Seite durch die derbe karzinomatöse Schwarte bedingt, vielleicht auch z. T. auf Verminderung des Luftgehalts durch die Verkleinerung des Volumens der rechten Lunge zu beziehen. Verstärkung des rechten Hilusschattens durch derbes Karzinomgewebe, die einzelnen Fleckchen in beiden Lungenfeldern durch derbe Karzinomknoten der Pleuren hervorgerufen.

Einen viel sichereren pathognomonischen Wert gewinnen, auch leichte Spitzentrübungen dann, wenn in ihr einzelne Fleckchen oder Streifchen (abgesehen von den normalen Gefässschatten! Typus Yförmiger Schatten in der rechten Spitze. Albers-Schönberg) erkennbar sind, deren anatomisches Substrat bindegewebige Narben, Kalk- und Kreideherde, peribronchitische Knötchen bilden, wovon ich mich bei mehreren Autopsien überzeugen konnte.

Vgl. Fall 5, 8, 9, 44.

Fall 13. L., 36 Jahre. Totale rechte croupöse Pneumonie. Linke Lunge frei.

Röntgenbefund. Rechte Seite total verschattet, linke im allgemeinen frei, jedoch im 2. und 3. ICR. links einige stecknadelkopf- bis linsengrosse Fleckchen.

Röntgendiagnose. Totale Infiltration der rechten Lunge. Kleine umschriebene Verdichtungsherdchen der linken Spitze.

Autopsie. Totale Pneumonie rechts. Linke Lunge frei. In der linken Spitze zahlreiche peribronchitische Knötchen mit bindegewebiger Induration der Umgebung (ganz veralteter Prozess).

Epikrise. Die einzelnen Fleckchen der linken Spitze entsprechen indurierten tuberkulösen Knötchen.

Fall 13a. 49 J. Moribund mit schweren Diarrhöen eingeliefert. Lungenbefund o. B.

Röntgenbefund. Im 2. ICR. rechts einige linsengrosse, scharf abgesetzte Fleckchen. Beiderseits diffus verstärkte Hilusschatten, im 6. ICR. rechts ein über erbsengrosser intensiver Fleck.

Röntgendiagnose. Kleine Verdichtungsherdchen der rechten Spitze. Kalkherd im rechten Oberlappen oberhalb des rechten Hilus. Verdichtungsprozesse an beiden Hili (Drüsen?).

Autopsiebefund. In der rechten Spitze mehrere kleinlinsengrosse Kreideherdchen. Im unteren Teil des rechten Oberlappens hinten medial gelegen etwa 2—3 cm oberhalb des Hilus ein etwas über erbsengrosser Kreideherd, von schwarzem Pigment umgeben. An beiden Hili mehrere erbsen- bis bohnengrosse anthrakotische, sehr derb bindegewebig indurierte Drüsen ohne Kalk- und Kreideeinlagerung.

Epikrise. Kreideherde der rechten Spitze und im rechten Oberlappen der Diagnose entsprechend. Die deutliche Verstärkung der Hilusschatten beiderseits auf die sehr harten, aber nicht verkalkten oder verkästen, anthrakotischen Drüsen zu beziehen.

Fall 14. K. 51 Jahre. Gallenblasen ca. Lungen o. B.

Röntgenbefund. Scharf umgrenzte linsengrosse intensive Flecken im 2. ICR. rechts, einige gleichfalls linsengrosse aber weniger intensive Fleckchen im 2. u. 3. ICR. links. Beiderseits am unteren Rande der 2. Rippe ein zarter, unten scharf abgesetzter Begleitstreifen, rechts 1, links 2 mm breit.

Ausserdem Lungenfelder übersät mit zahlreichen überall konfluierenden sehr zarten Schattenflecken und wolkigen Trübungen (Leichenaufnahme).

Autopsiebefund. Umschriebene etwas über linsengrosse subpleurale Spitzennarben links und einige linsengrosse Kalkherdchen in der rechten, weniger in der linken Spitze. Sonst Lungen frei von zirkumskripten Veränderungen, keine Pleuraadhäsionen, auch nicht über den Spitzen. Ödem und Hyperämie der ganzen Lunge.

Epikrise. Kalkherde der rechten und subpleurale narbige Herdchen der linken Spitze der Diagnose entsprechend. Für Begleitschatten der 2. Rippe beiderseits kein pathologisches Substrat gefunden.

Die zarte Fleckung der Lungenfelder ist auf Odem und vielleicht postmartale Blutsenkung usw. (Leichenaufnahme) zu beziehen; sonst liegt keine pathologische Veränderung vor.

Aus der Auswahl dieser autoptisch kontrollierten Fälle, bei denen die alten tuberkulösen Spitzenprozesse einen zufälligen, für den Träger belanglosen Nebenbefund bildeten, geht übrigens hervor, dass der röntgenologischen Feststellung derartiger Veränderungen, besonders der oft sehr ausgesprochenen Kalkherde in den Spitzen nicht immer eine grosse praktische Bedeutung zukommt. Bei tuberkuloseverdächtigen, meist erblich belasteten Leuten sind solche Befunde ausserordentlich häufig; sie geben uns einen guten Einblick in die anatomischen Ver-

hältnisse, aber nicht, wenigstens nicht allein für sich, einen Hinweis auf Alter und Progredienz des Prozesses und dementsprechend keine bestimmten Richtlinien für Prognose und Therapie; natürlich kann ihr Nachweis im Verein mit anderen Symptomen des Falles trotzdem von grossem Werte sein; auf diesen Punkt soll später noch näher eingegangen werden.

Während früher allgemein den Spitzen die meiste Beachtung bei der inzipienten Tuberkulose geschenkt wurde, ist später auf die Wichtigkeit auch anders lokalisierter, frühzeitig im Röntgenbilde erkennbarer Veränderungen hingewiesen worden. In den Oberlappenfeldern hat besonders Stürtz strangartige Verdichtungen und ihnen angelagerte Fleckchen als Merkmal beginnender Lungentuberkulose beschrieben und in ihnen den Ausdruck lymphangitischer, kontinuierlich langsam von den Hili zu den Spitzen fortschreitender Infiltrationsprozesse gesehen. Auch unter meinem Material bin ich derartigen Befunden begegnet und greife zur Erläuterung folgende Beispiele heraus:

Fall 15 (Fig. 4). E. M., 18 J. Vater an Lungenschwindsucht, Schwester an Bauchwassersucht in jungen Jahren gestorben. Patient selbst war früher gesund. Jetzt Magenbeschwerden. Rechtes Spitzenschallfeld enger als linkes; sonst physikalisch nihil. Auf 1 mg AT 38°.

Röntgenbefund. Physiologische Begleitschatten der 2. Rippe beiderseits, sonst Spitzen frei. Verstärkung und Verbreiterung der Hilusschatten beiderseits mit zahlreichen bis erbsengrossen intensiven Flecken darin. Breite strangförmige Schatten in beiden Oberlappen; in deren Umgebung, besonders im 5. und 6. ICR. beiderseits linsengrosse Fleckchen.

Fall 15a (Fig. 5). G., 11 J. Hereditär schwer belastet. Seit 1/4 Jahr Husten und Nachtschweisse. Physikalisch: Über der rechten Spitze sehr scharfes Atmen (Kind!); sonst kein Befund. Pirquet stark positiv.

Röntgenbefund. Rechter Hilusschatten leicht, linker sehr stark verbreitert, etwa pflaumengross, nach aussen bogenförmig scharf abgesetzt. In beiden Oberlappen sehr ausgeprägte strangförmige Schattenzüge mit angelagerten vereinzelten Fleckchen, diese am stärksten in der Nähe des rechten Hilus.

Röntgendiagnose. Die Verstärkung des linken Hilusschattens ist wegen der scharfen bogenförmigen Begrenzung nach aussen wahrscheinlich auf verkäste Hilusdrüsen zu beziehen. Kleine Kalkherdchen in der Nähe des rechten Hilus. Deutliche Verstärkung der normalen Strangschatten.

Stürtz hat autoptische Beläge für die Auffassung dieser Befunde bei inzipienter Tbk., meines Wissens bisher nicht erbracht, und da auch ich über keine diesbezüglichen Sektionsergebnisse verfüge, möchte ich mit einem endgültigen Urteil über die Natur der Stürtzschen Stränge zurückhalten. Indes will ich mehrere Momente erwähnen, die mir geeignet scheinen, auf die Frage nach ihrer Entstehung und Bedeutung einiges Licht zu werfen.

Voraus bemerken möchte ich, dass ich gerade für die Feststellung einer sicher pathologischen Verstärkung der bereits normalerweise erkennbaren strangförmigen Schatten nur eine in absolutem Atemstillstand aufgenommene Platte für brauchbar halte. Bei unserem früheren (Induktor)-Instrumentarium, bei welchem die Aufnahmen etwa 15 Sekunden erforderten, sah ich verstärkte, nämlich offenbar durch wenn auch geringe Atembewegungen verbreiterte Strangschatten viel häufiger als jetzt bei 2—3 Sekunden dauernder Exposition. Die Ausschaltung dieser Fehlerquelle ist unbedingt zu fordern.

Wichtig für die Frage nach der Genese dieser Schatten scheint mir die von mir mehrfach gemachte Beobachtung (vgl. auch v. Dehn), dass die Schattenstränge auf Lebendaufnahmen viel deutlicher ausgeprägt waren als auf Leichenaufnahmen (vgl. Fall 27 u. 28), ferner die Feststellung, dass die strangförmige Zeichnung in Fällen von Stauung im kleinen Kreislauf viel ausgesprochener ist als unter normalen Verhältnissen, worauf schon von vielen Seiten aufmerksam gemacht ist.

Fall 16 (Fig. 6). E. H., Krankenschwester. Erblich nicht belastet, sonst stets gesund. Akut mit hohem Fieber, starker Dyspnoe und Zyanose erkrankt. Lungenbefund o. B. Zunächst Verdacht auf Miliartbk., daher Röntgenaufnahme. Bald darauf durch Blutkultur Typhus festgestellt.



Röntgenbefund. Stark verzweigte Schattenstränge in beiden Oberlappen. Spitzen frei mit Ausnahme eines linsengrossen Fleckchens im 2. ICR. links.

Röntgendiagnose. Kleiner Verdichtungsherd der linken Spitze. Verstärkte strangförmige Zeichnung wird nicht als tbc. verdächtig angesprochen.

Epikrise. Der spätere Verlauf (Patientin ist nach überstandenem Typhus dauernd gesund und ganz frei von Lungenerscheinungen) spricht gegen einen Zusammenhang der Schattenstränge mit Tbc. Die verstärkte Strangzeichnung ist entsprechend der bei der Aufnahme bestehenden starken Dyspnoe und Zyanose auf Blutstauung in den Lungengefässen zu beziehen.

Ich habe gerade diesen Fall angeführt, weil man sonst derart dyspnoische lungengesunde Kranke nicht einer Spitzenaufnahme unterwirft, zu der hier ein besonderer Grund vorlag. Ähnliche Bilder trifft man aber häufig bei Herzaufnahmen, wenn Stauung im kleinen Kreislauf vorliegt, an; besonders bei Mitralstenose ist auf deren Punkt von vielen Seiten hingewiesen worden.

Alle diese Momente sprechen dafür, dass auch an der pathologisch verstärkten Strangzeichnung die Blutfüllung der Gefässe zum mindesten einen sehr wesentlichen Anteil haben muss. Dass ich die durchaus analogen, nur gewöhnlich zarter erscheinenden, vielfach sich teilenden Schattenäste des normalen Röntgenbildes hauptsächlich auf die blutgefüllten Gefässe beziehe, habe ich an anderer Stelle näher auseinandergesetzt und begründet. Unter pathologischen Bedingungen liegen natürlich die Verhältnisse viel komplizierter, und es kommen als Ursache der Schattenverstärkung neben einer vermehrten Blutfülle selbst auch krankhafte Verdichtungsprozesse aller derjenigen Gebilde in Betracht, die in dichtester Nähe, mit ihnen untrennbar vereint, die Gefässe begleiten — das sind die Bronchien und Lymphgefässe. Bei den Bronchien, denen ich normalerweise keinen irgendwie bedeutenden selbständig schattenbildenden Einfluss zuerkenne, ist hierbei an Verstärkung der Wand einerseits und Sekretfüllung andererseits zu denken, bei den Lymphgefässen an Lymphstauung und besonders von ihnen auf das umgebende Gewebe übergreifende entzündlich-indurative Prozesse. Die bei weiter vorgeschrittener chronischer Lungentuberkulose anatomisch wohlbekannten peribronchialen Indurationsstränge lassen die Stürtzsche Erklärung der strangförmigen Schatten bei inzipienter Tuberkulose recht plausibel erscheinen, falls man auch bei diesen Fällen einen chronischen latenten Verlauf annehmen kann, der als notwendige Voraussetzung zum Zustandekommen derartiger Indurationen angesehen werden muss (vgl. Fall 20, Fig. 7). Grössere Schwierigkeit bietet die Vorstellung des anatomischen Substrats dieser Schatten in frischeren Fällen; hier kann man wohl an peribronchiale bzw. perivaskuläre, vom Lymphgefässsystem ausgehende Infiltrationsprozesse denken, doch steht der Beweis für deren Vorhandensein im konkreten Falle und vor allem ihres schattengebenden Einflusses noch aus.

Vielleicht erscheint in Rücksicht auf diese noch ungeklärte Frage sowie besonders in differential-diagnostischer Hinsicht der Umstand von einiger Bedeutung, dass ich ganz ähnliche Bilder von verstärkter Strangzeichnung wie bei inzipienter Tuberkulose so auch bei anderen Lungenkrankheiten angetroffen habe. Fast regelmässig fand ich eine auffällig stark hervortretende Strangzeichnung bei Pneumonien nach der Lösung (im Infiltrationsstadium werden feinere Details durch die allgemeine Trübung natürlich verdeckt), ferner bei exsudativer Pleuritis auch nicht tuberkulösen Ursprungs hauptsächlich auf der erkrankten, weniger ausgesprochen aber oft auch auf der gesunden Seite. Hierbei wird man wohl in erster Linie an vermehrte Blutfüllung, ferner an Sekretfüllung der Bronchien, vielleicht auch z. T. an Stauungs- und entzündliche Prozesse des bei diesen Krankheiten so stark in Anspruch genommenen Lymphgefässsystems zu denken haben, welches in besonders krassen Fällen ja zu makroskopisch deutlich sichtbaren Strängen anschwellen kann (vgl. die anatomischen Beobachtungen von Weigert, Jurewitsch, Meyer[1]).

Vielfach beobachtete ich eine auffallend dichte strangförmige Zeichnung auch bei Ka-

[1]) Münchener Med. Wochenschrift. 1910. Nr. 6.



pillärbronchiolitis der Säuglinge und bei fieberhafter, nicht tuberkulöser Bronchitis älterer Kinder auch ohne physikalisch nachweisbare Infiltrationserscheinungen (siehe S. 55). Die Übergänge von der normalen zur pathologisch verstärkten Zeichnung sind hier fliessende und die Entscheidung, wann man die Grenze des Physiologischen als überschritten zu betrachten hat, ist oft schwierig, zumal bei Kindern, bei denen wohl infolge der zarteren Beschaffenheit des Lungengewebes normalerweise die strangförmig verästelte Zeichnung gewöhnlich schärfer hervortritt als bei Erwachsenen.

Immerhin darf man sich bei einem Überblick über ein grösseres Material in ausgesprochenen Fällen, wie ich glaube, schon getrauen, eine krankhafte Verstärkung der Schattenstränge zu konstatieren.

Folgende Beispiele mögen zur Erläuterung dienen:

Fall 17. B. Pf. $3^1/_2$ Monate. Plötzlich hoch fieberhaft erkrankt. Kein deutlicher physikalischer Befund. Keine tbk. Belastung. Pirquet negativ.

Röntgenbefund. Im rechten Oberlappen mit unterer horizontaler Grenze scharf abschneidend diffuse Trübung, Spitzen und seitliche Partien heller. In der linken sonst freien Lunge auffallend dicke, reich verzweigte Schattenstränge.

Röntgendiagnose. Partielle Infiltration des rechten Oberlappens. Auffallende Strangzeichnung im linken Oberlappen.

Autopsie. Konfluierende zentrale Bronchopneumonie des rechten Oberlappens. In der linken Lunge keine pathologischen Veränderungen auffindbar.

Epikrise. Infiltration des rechten Oberlappens der Diagnose entsprechend. Für die Verstärkung der Schattenstränge im linken Oberlappen kommt mangels sicherer pathologischer Veränderungen wohl nur vermehrte Blutfüllung in Betracht.

Fall 18. T. 1 Jahr. Keine erbliche Belastung. Bronchitis capillaris. Rachitis. Enteritis. Kleinblasiges Rasseln über beiden Lungen. Keine Infiltrationserscheinungen. Fieber 39°. Pirquet —.

Röntgenbefund I. Sehr intensive Schattenstränge in beiden Lungenfeldern, sowie zahlreiche Fleckchen und Streifchen in beiden Oberlappen. Verbreiterung und Verstärkung besonders des rechten Hilusschattens.

Röntgenbefund II nach 6 Wochen, nachdem inzwischen das Kind 4 Wochen fieberfrei gewesen und erheblich an Gewicht zugenommen, die katarrhalischen Lungenerscheinungen aber behalten hat: Rechter Hilusschatten etwas verstärkt, darüber im 4. ICR. rechts zwei linsengrosse Fleckchen, sonst kein Befund. Strangzeichnung nicht mehr verstärkt.

Epikrise. Im Fieberstadium deutlich verstärkte Strangzeichnung ist nach Entfieberung zur normalen Ausbildung zurückgekehrt. Tbk. durch Verlauf und negativen Pirquet auszuschliessen.

Fall 18a. D. 9 Jahre. Keine erbliche Belastung. Pirquet negativ. Ekzem. Über dem rechten Oberlappen kleinblasige Rasselgeräusche.

Röntgenbefund. Im rechten Oberlappen ausserordentlich stark ausgesprochene, links ebenfalls sehr deutlich, aber nicht so erheblich wie rechts hervortretende streifige Zeichnung. Dichter rechter Hilusschatten.

Es resultiert aus diesen letzterwähnten Fällen, bei welchen Tuberkulose schon an sich ganz unwahrscheinlich war und durch den negativen Ausfall der Pirquetschen Reaktion ziemlich sicher ausgeschlossen werden konnte, dass eine solche verstärkte strangförmige Zeichnung für Tuberkulose nicht als spezifisch angesehen werden kann.

Als ein weiteres bei inzipienter Tuberkulose stets im Verein mit den „strangartigen Verdichtungen“ beobachtetes Merkmal beschreibt Stürtz Schattenflecken, welche den besprochenen Strängen aufsitzen; diese spricht er als Ausdruck von Drüsen an.

Nicht verwechselt werden dürfen diese durch ihre Grösse und scharfe Vorbuchtung nach irgendeiner Seite hin als Zeichen selbständiger Gebilde charakterisierten Flecken mit den ebenfalls meist an den Teilungsstellen der Strangschatten gelegenen fleckförmigen Verstärkungen der normalen Gefässschatten, die durch einen senkrecht zu diesen in der Durchstrahlungsrichtung abgehenden Ast oder durch Überkreuzung mit andern normalen Gebilden hervorgerufen werden.

Unter den genannten Bedingungen, welche eine allgemeine Verstärkung der Schatten zur Folge haben, z. B. bei Blutstauung im kleinen Kreislauf, sind natürlich auch diese an den Kreuzungsstellen entstehenden Flecken deutlicher ausgeprägt als unter normalen Verhältnissen. Dies Moment muss bei Bewertung der Schattenflecken als selbständiger Gebilde ausgeschaltet werden dürfen; eine Unterscheidung ist nicht immer leicht zu treffen.

Ich kann aber die Angabe von Stürtz, dass solche Schattenflecken besonders in den Oberlappen sich in Fällen inzipienter Tuberkulose häufig in sehr ausgeprägter Weise finden, ebenso wie Grau vollauf bestätigen. Einschlägige Fälle von inzipienter Lungentuberkulose habe ich autoptisch nicht kontrollieren können, wohl aber gleichartige Befunde bei veralteter latenter Tuberkulose. In diesen fand ich peribronchitische indurierte Knötchen und verdichtete Bronchialdrüsen und spreche diese als Substrat der Schattenflecke und Streifchen an.

Fall 19. J. 52 Jahre. Kachexia ex achylia gastrica. Cirrhosis hepatis. Lungen o. B.

Röntgenbefund. Im rechten Oberlappen verstreute linsengrosse Fleckchen. Ausserdem im 5. ICR. rechts um einzelne Fleckchen herum eine zusammenhängende diffuse Trübung. Rechter Hilusschatten nicht besonders intensiv, aber leicht diffus verbreitert.

Röntgendiagnose. Kalkherde und zirkumskripte Verdichtungsprozesse im rechten Oberlappen.

Autopsiebefund. Cirrhosis hepatis. Lungen: Pleuraadhäsionen beiderseits. Oedema et Emphysema pulm.; sonst keine gröberen Veränderungen. Bei genauer Präparation werden im rechten Oberlappen mehrere anthrakotische derb bindegewebig indurierte und z. T. mit Kalkeinlagerungen versehene Herdchen an den Teilungsstellen von Bronchialästen gefunden; sie stellen höchstwahrscheinlich stark veränderte Bronchialdrüsen dar; Drüsengewebe ist aber nirgends mehr makroskopisch erkennbar. Lokalisierte strahlige bindegewebige Induration im Lungengewebe an der Grenze zwischen dem durch Adhäsionen verbundenen Ober- und Mittellappen. Am rechten Hilus nur einige weiche anthrakotische, nicht besonders harte Bronchialdrüsen.

Epikrise. Für die kleinen Flecken im rechten Oberlappen anthrakotische und derb bindegewebig indurierte, z. T. verkalkte Herdchen (ehemalige Drüsen?), für die diffuse Trübung im 5. ICR. rechts lokalisierte straffe Bindegewebszüge als Substrat aufgefunden. Die diffuse Verstärkung des rechten Hilusschattens ist wahrscheinlich auf die anthrakotischen Bronchialdrüsen zu beziehen.

Fall 20. (Fig. 7.) Frau E. 50 Jahre. Allgemeines Amyloid aus zunächst unbekannter Ursache (chronisch parametritischer Abszess? Diarrhöen infolge Darmtbc.?). Über den mittleren Partien der rechten Lunge hin und wieder ganz vereinzelte Rasselgeräusche, sonst bei genauester Untersuchung kein Lungenbefund insbesondere über den Spitzen zu erheben. Subfebrile Temperaturen. Kein Sputum.

Röntgenbefund. Von den Hili zu den Spitzen ziehend derbe Streifen; dazwischen zahlreiche z. T. konfluierende etwa linsengrosse Fleckchen. Beide Hili intensiv verschattet, besonders rechts darin einzelne stärker hervortretende Flecken. Spitzen auf zugehöriger Spitzenaufnahme abgesehen von verstreuten kleinen Fleckchen frei.

Röntgendiagnose. Peribronchitische streifen- und fleckförmige Verdichtungen in beiden Oberlappen; Spitzen relativ frei. Kalkherde und verdichtete Lymphdrüsen in den Hili. Starker Verdacht auf Tbc. pulm.

Autopsiebefund. Tbc. intestini. Adnexitis tbc. Narben im Parametrium. Ausgedehntes allgemeines Amyloid.

Lungen: In beiden Oberlappen zahlreiche über stecknadelkopfgrosse peribronchitische Tuberkel und starke peribronchitische Bindegewebsentwickelung z. T. mit kleinen Kalkeinlagerungen. Spitzen relativ wenig verändert, aber auch hier einzelne Knötchen. Hili ohne stärkere Veränderung, nur einige kleine anthrakotische Drüsen und rechts mehrere Kalkherde.

Epikrise. Die peribronchitischen Knötchen und fibröse peribronchiale Verdichtung in beiden Oberlappen, sowie die Kalkherde am rechten Hilus sind als markante Flecken und Streifen röntgenologisch zum Ausdruck gekommen. Für die deutliche Verstärkung der Hilusschatten kommen nur anthrakotische Drüsen in Betracht.

Es bedarf kaum eines Hinweises auf den hohen diagnostischen Wert des Röntgenverfahrens in diesem Fall einer ausgesprochenen kachektischen bzw. Alterstuberkulose, bei welcher die starren Thoraxwandungen das Zustandekommen perkutorischer Phänomene verhinderten und katarrhalische Erscheinungen auch nur in ganz verschwindender Weise bestanden (vgl. Stähelin, Über Altersphthise). Obwohl nach dem Nachweis von Tbcbazillen in den diarrho-



ischen Fäzes eine gleichzeitig bestehende Lungentuberkulose vermutet und die Untersuchung hieraufhin besonders gerichtet wurde, war ihre Feststellung mit den sonst üblichen Methoden in vivo nicht möglich und wurde erst durch das Röntgenverfahren herbeigeführt.

Differentialdiagnostisch kommen als Ursache für die Oberlappenfleckchen, abgesehen von den erwähnten Bildern bei Stauung im kleinen Kreislauf usw., alle diejenigen nicht tuberkulösen Prozesse in Betracht, welche ähnlich wie Tuberkulose zu peribronchitischen und lymphangitischen Verdichtungen führen, ferner Verdichtungen der Bronchialwände selbst. Zunächst ist hier die Verkalkung, in vielen Fällen auch Verknöcherung der Bronchialknorpel zu nennen, auf welche von vielen Autoren, u. a. auch von Stürtz hingewiesen wird. Um zu entscheiden, welcher Anteil den verkalkten bzw. verknöcherten Bronchialknorpeln an der Schattenbildung zukommt, habe ich zunächst die isolierte und aufgeblasene Leichenlunge einer 82jährigen Frau geröntget, wobei sich die einzelnen Streifchen als Umsäumung der den Bronchiallumina entsprechenden Schattenaussparungen sehr deutlich markierten, und dann ein durch die Hilusebene gelegtes Segment isoliert photographiert und die einzelnen Schatten mit den nun gut differenzierbaren anatomischen Substraten verglichen.

Fig. 8 lässt die den verknöcherten Bronchialscheiben entsprechenden, den Bronchialverlauf markierenden intensiv hervortretenden Schattenstreifchen aufs deutlichste erkennen, welche wohl von den unregelmässigeren Schatten einiger verkalkter Drüsen zu unterscheiden sind. Das Bild deckt sich vollkommen mit einem von v. Dehn veröffentlichten. Durch die Darstellung dieser verknöcherten Bronchialwände in der isolierten Lunge ist zwar ihre Sichtbarkeit bei Hinzukommen der übrigen Schatten im Thoraxbilde nicht bewiesen, dessen Aufnahme in diesem erst bei der Sektion als geeignet erkannten Falle verabsäumt war, immerhin wird man annehmen dürfen, dass diese intensiven Schattenflecken sich auch im vollständigen Thoraxbilde abheben.

Andere Verdichtungen der Bronchialwand finden sich bei Bronchiektasien, bei welchen ich vielfach ganz ähnliche fleckige und streifige Zeichnung wie bei Tuberkulose beobachtet habe, obwohl in diesen Fällen kein Anhaltspunkt für Tuberkulose gefunden werden konnte[1]). Immerhin konnte hier nicht die Möglichkeit ausgeschlossen werden, dass sich die übrigens röntgenologisch meist nicht als Schattenaussparungen dargestellten, aber durch den Sputum- usw. Befund sicher diagnostizierten Bronchiektasien an abgeheilte tuberkulöse Prozesse angeschlossen hätten, auf welche unter Umständen die Flecken und Streifen hätten bezogen werden können. Kürzlich hatte ich nun Gelegenheit, zwei Fälle zur autoptischen Kontrolle zu bekommen, bei welchen die einer Tuberkulose durchaus analogen Fleckchen und Streifchen aufs deutlichste ausgeprägt waren. Es fand sich nichts von Tuberkulose, wenn man nicht in den vereinzelten Kalkherden in der Umgebung der Hili Zeugen einer für die Erklärung der übrigen Schatten jedenfalls belanglosen tuberkulösen Infektion sehen will, dagegen starke Verdichtung der Bronchialwände.

Fall 21. (Fig. 9.) D. 22 Jahre. Von Kindheit an Husten, erst seit wenigen Wochen Auswurf. Ausgesprochene Trommelschlägerfinger. Spärliche bronchitische Geräusche im rechten Oberlappen. Damals Platte Fig. 9 hergestellt.

Nach $^1/_2$ Jahr Wiederaufnahme mit totaler rechtss. Infiltration und durch Fortleitung ausgesprochen erkennbaren Höhlensymptomen, typischem Sputum mit Dittrichs Pfröpfen usw.

Röntgenbefund. Pl. I vor Auftreten der Infiltration:

Im 3.—6. ICR. rechts wabenartig nebeneinander liegende, von dünnen scharfen Rändern begrenzte 5—10-Pfennigstückgrosse Schattenaussparungen, vereinzelte gleichartige auch in dichter Umgebung des linken Hilus und durch den Herzschatten hindurch erkennbar. Ausserdem sehr ausgesprochene fleckige und streifige Zeichnung in den oberen und mittleren Partien der rechten Lunge. Einzelne intensive Fleckchen in der Umgebung der Hili.

Röntgendiagnose. Kavernen im rechten Ober- und linken Unterlappen. Diffuse peribronchitische Verdichtungsprozesse im rechten Oberlappen. Kalkherde um beide Hili herum.

---

[1]) Vgl. das Referat in der Med. Klinik. 1911. S. 121.



Auf Leichenaufnahme totale Verschattung der rechten Seite, welche alle Details verdeckt, links keine Änderung gegen obigen Befund.

Autopsiebefund. Dicht nebeneinander liegende bronchiektatische Kavernen von Haselnuss- bis Bohnengrösse im rechten Oberlappen und den medialen Partien des linken Unterlappens. Ausgedehnte pneumonische Infiltration der ganzen rechten Lunge. Die Wand der bronchiektatischen Kavernen und auch der übrigen vielfach zylindrisch erweiterten Bronchien ist äusserst derb. Nirgends tuberkulöse Veränderungen. Kalkherde der linken Lunge. (Eine genaue Durchmusterung der rechten Hilusgegend auf die auch hier vermuteten Kalkherde hin konnte in den infiltrierten Partien bei der beabsichtigten Konservierung des Präparats nicht vorgenommen werden).

Epikrise. Bronchiektatische Kavernen, Kalkherde am linken Hilus und Infiltration der rechten Lunge der Diagnose entsprechend.

Die den bei Tuberkulose bekannten Bildern ganz ähnlichen Flecken und Streifen im rechten Oberlappen sind auf Verdichtung der Bronchialwandungen nicht tuberkulöser Natur zu beziehen.

Vollkommen analog den Röntgenbefunden von peribronchitischer Tuberkulose ist auch folgender Fall von diffusen zylindrischen Bronchiektasien mit sehr erheblicher anatomisch festgestellter Verdickung der Bronchialwand.

Fall 22. W. 55 Jahre. Diffuse Bronchiektasien. Typisches Sputum. Verbreitete Rasselgeräusche. Keine Infiltration.

Röntgenbefund. Beiderseits sehr ausgedehnte Hilusschatten, besonders links mit zahlreichen intensiveren Fleckchen. Rechts zieht vom Hilus dem Verlauf des rechten unteren Hauptbronchus entsprechend ein dichter, gleichfalls fleckweise verstärkter Schattenstreifen herunter. Zahlreiche Flecken und Streifen in beiden Lungenfeldern, von den Hili nach der Peripherie zu allseitig an Zahl und Intensität allmählich abnehmend.

Bei Durchleuchtung sind innerhalb der Hilusschatten einige zentrale Aufhellungen erkennbar.

Röntgendiagnose. Verdichtungen in der Gegend beider Hili und des rechten unteren Hauptbronchius. Kleinere Verdichtungsherde über beide Lungen verstreut. Befund zumal nach der bei Durchleuchtung erkennbaren zentralen Aufhellung der gröberen Schatten mit der Diagnose diffuser Bronchiektasien, ebenso aber auch einer chronischen peribronchitischen Tuberkulose vereinbar.

Autopsiebefund. Beide Pleurahöhlen obliteriert. Sämtliche Bronchien ziemlich gleichmässig zylindrisch erweitert. Bronchialwände allgemein ausserordentlich stark verdickt. Bronchialschleimhaut derb geschwollen, mit eiterigem Sekret bedeckt; feinere Bronchien besonders in den Unterlappen davon total erfüllt. Am rechten Hilus nur weiche anthrakotische Drüsen, am linken Hilus mehrere anthrakotische derb indurierte Drüsen mit Kalkeinlagerungen.

Epikrise. Die zahlreichen über die Lunge verstreuten, in der Hilusgegend am dichtesten gelagerten Flecken und Streifen sind auf die stark verdickten Wände der allgemein zylindrisch erweiterten Bronchien, vielleicht z. T. auch auf Sekretfüllung zu beziehen. Die fleckweisen Verstärkungen im linken Hilusschatten sind durch derb anthrakotische Drüsen mit Kalkeinlagerungen bedingt.

Ähnliche Röntgenbefunde werden von zahlreichen Autoren, so von Schellenberg, Krause, Stürtz, bei Pneumokoniosen beschrieben, bei welchen ja auch durchaus ähnliche anatomische Verhältnisse, in Gestalt der peribronchialen Indurationen mit besonders starker Beteiligung der Lymphdrüsen vorliegen. Ich verfüge über keine diesbezüglichen Erfahrungen. Bei drei hier der Röntgenuntersuchung unterworfenen Feilenhauern wiesen die Platten besonders rechts ausgedehnte Verschattungen auf (Bevorzugung der rechten Seite durch Inhalation?); es bestand gleichzeitig floride Tuberkulose, so dass eine Entscheidung, welchen Anteil an den Schatten neben den tuberkulösen Veränderungen hierbei etwa deponierte Eisenteilchen oder darauf erfolgte reaktive Induration hatten, unmöglich war.

Aus diesen Ausführungen geht hervor, dass für die Ausbildung der strangförmigen Schatten als Grundstock die blutgefüllten Gefässe in Betracht kommen, Verstärkung der normalen Schatten- und Fleckenbildung aber durch Verdichtung aller mit den Gefässen dicht zusammenlaufenden Gebilde, nämlich Bronchien, Lymphgefässen und Lymphdrüsen, bewirkt werden kann, und dass die Tuberkulose nur eine der Ursachen ist, welche derartige Zustände herbeiführen.

Hierdurch ist der diagnostische Wert der von Stuertz übrigens auch nicht als spezifisch angegebenen Veränderungen wesentlich eingeschränkt; vor allem aber ist es notwendig, eine genügende Anzahl autoptischer Kontrollen bei inzipienter Tuberkulose (entsprechend meinem Fall 20 von latenter fortgeschrittener Tuberkulose) zu sammeln, bevor ein endgültiges Urteil über die Natur und Bedeutung der Stuertzschen Stränge und Flecken abgegeben werden kann. Auf eine Diskussion der weitgehenden Schlüsse, welche Stuertz über den Infektionsmodus und die Art des Fortschreitens des tuberkulösen Prozesses aus diesen einer autoptischen Kontrolle ermangelnden Schattenbildern zieht, muss ich verzichten.

Von den Spitzen den beschriebenen Schattensträngen folgend gelangen wir zu den Hilusschatten, ebenfalls viel umstrittenen und besonders nach den Untersuchungen Rieders u. a. für die Frühdiagnose der Tuberkulose wichtig erscheinenden Gebilden.

Ausgehend von den normalen Verhältnissen, müssen wir als Substrat der Hilusschatten vor allem die Blutgefässe betrachten, neben denen in manchen Fällen die Lumina der Hauptbronchien als Schattenaussparungen sichtbar sind. Die Bronchialwände und normal entwickelten kleinen weichen Bronchialdrüsen haben an der Schattenbildung nur einen geringen Anteil. Eine pathologische Verstärkung der Hilusschatten kann hervorgerufen werden durch krankhafte Vergrösserung bzw. Verdichtung aller genannten Gebilde, ferner durch erhöhte Kontrastwirkung bei normalen Hilusorganen, aber gegenüber der Norm verminderter Dichtigkeit der übrigen Thoraxmassen, also besonders bei Emphysem. Alle diese aus rein theoretischer Erwägung abgeleiteten Möglichkeiten kommen praktisch in Betracht. Ich habe mich von einer Verstärkung der Hilusschatten bei Stauung im kleinen Kreislauf z. B. bei Mitralfehlern, ganz besonders bei dekompensiertem Emphysem, wo 2 Faktoren: abnorme Helligkeit des Lungenfeldes und Stauung zusammenwirken, bei Bronchiektasien mit Verdickung der Bronchialwandung, bei Vergrösserung und Verdichtung der Lymphdrüsen aus mannigfacher Ursache überzeugt und muss hier noch die Fälle angliedern, in denen Verdichtung des umgebenden Lungengewebes oder pathologisches Auftreten fremdartiger Gebilde z. B. von Karzinommassen (vgl. Fall 12, ferner besonders die Arbeiten von Otten), eine Verstärkung der Hilusschatten hervorruft. Alle diese Momente kommen differential-diagnostisch bei der Deutung der Schattenbilder in Betracht. Näher eingehen möchte ich hier nur auf die Hilusschattenverstärkung durch Lymphdrüsen und durch Verdichtung des umgebenden Lungengewebes, da diese beiden Ursachen für Tuberkulose besonders wichtig sind, wenn sie auch bei andern Zuständen vorkommen.

Ich führe zunächst mehrere Autopsiebefunde von Fällen mit deutlicher Hilusschattenverstärkung an, welche auf nicht tuberkulösen Veränderungen der Lymphdrüsen beruhte.

Fall 23. L. D., 7 Monate. Enteritis. Bronchopneumonie des linken Unterlappens. Pirquet negativ.

Röntgenbefund. Linke untere Lungenpartien gleichmässig getrübt, beide Hilusschatten stark hervortretend, bes. der rechte durch seine Intensität und Grösse (etwa bohnengross) auffallend.

Röntgendiagnose. Verdichtungsprozesse im linken Unterlappen und an beiden Hili rechts mehr als links (bronchopneumonische Infiltration und vergrösserte bzw. verdichtete Hilusdrüsen?).

Autopsiebefund. Linker Unterlappen ziemlich derb fleischig infiltriert. In den untersten Partien einige durch eiterige Einschmelzung des Gewebes entstandene eitergefüllte erbsengrossen Kavernen. Übriges Lungengewebe frei. Am rechten Hilus mehrere erbsengrosse einfach geschwollene Drüsen ohne Induration. Am linken Hilus nur kleinere Drüschen.

Epikrise. Trübung der linken unteren Lungenpartien durch Infiltration bedingt; kleine Kavernen, da mit Eiter gefüllt, darin nicht erkennbar. Für die deutliche Verstärkung des rechten Hilusschattens ist kein anderes Substrat als die einfach geschwollenen Drüsen auffindbar.

Fall 24. W., 24 Jahre. Leucämia lymphatica sub acuta. Mediastinaltumor.

Röntgenbefund. Breiter Mediastinalschatten. Vom rechten Hilus abwärts ziehend, lateral neben der deutlich erkennbaren dem Bronchiallumen entsprechenden Schatten-



aussparung ein über fingerdicker und -langer intensiver Schatten. Linker Hilusschatten ist vom Herz- und Mediastinalschatten schlecht abzugrenzen.

Röntgendiagnose. Mediastinaltumor. Grosse Lymphdrüsenpakete am rechten Hilus und rechten unteren Hauptbronchus.

Autopsiebefund. Grosser Mediastinaltumor. Zahlreiche im einzelnen etwa walnussgrosse dicht nebeneinander liegende markig geschwollene Drüsen an beiden Hili und dem Verlauf der grossen Bronchien folgend.

Epikrise. Der breite Madiastinalschatten entspricht dem mediastinalen Tumor (Drüsen und Thymus), der über fingerdicke und -lange Schatten neben dem rechten unteren Hauptbronchus den markig geschwollenen leukämischen Lymphdrüsen und Gefässen.

Fall 25, Fig. 10. Sch., 63 Jahre. Linke Oberlappenpneumonie.

Röntgenbefund. Rechts konvexe Skoliose der Brustwirbelsäule. Ganze linke Seite mit Ausnahme der Spitze homogen getrübt, im 2. ICR. beiderseitig Begleitschatten der 2. Rippe, rechts 2—3, links neben der Wirbelsäule 8 mm breit, weiter lateralwärts sich verschmälernd. Am rechten Hilus, z. T. von der 8. Rippe gedeckt, ein über bohnengrosser 2,7 cm langer, 1,3 cm breiter Schattenfleck, darunter im 8. ICR. ein erbsengrosser noch intensiverer Fleck.

Röntgendiagnose. Infiltration der linken Lunge mit Ausnahme der linken Spitze. Physiologische Begleitschatten der 2. Rippe beiderseitig. Verdichtete bohnengrosse Drüse und ein Kalkherd am rechten Hilus.

Autopsiebefund. Graue Hepatisation des linken Oberlappens mit Ausnahme der Spitze. Leichte Anschoppung des linken Unterlappens. Linke Pleura mit der Lunge durch ganz feine fibrinöse Beläge verklebt, keine bindegewebige Adhäsionen. Linke Spitze normal lufthaltig, nur im äussersten Apex eine linsengrosse subpleurale Schwiele. Rechte Lunge frei; am rechten Hilus ein linsengrosser Kalkherd. Dicht darüber eine längliche 2,3 cm lange, 0,8 cm breite ziemlich weiche, anthrakotische, nicht indurierte Drüse, dicht neben der Arteria pulmonalis und dem Hauptbronchus gelegen. Ausserdem einige kleinere höchstens erbsengrosse weiche anthrakotische Drüsen.

Epikrise. Infiltration des linken Oberlappens, Kalkherd am rechten Hilus der Diagnose entsprechend. Als Substrat für den darüberliegenden ziemlich umschriebenen bohnengrossen Schatten wurde eine nicht, wie erwartet, besonders indurierte, sondern weiche anthrakotische Drüsen gefunden (beim Vergleich der Masse ist die Vergrösserung durch Projektion zu berücksichtigen). Für Begleitschatten der 2. Rippe beiderseitig kein pathologisches Substrat in der rechts völlig normalen, links ganz unwesentlich veränderten Spitze.

Fall 26. R., 63 Jahre. Gallengangs- und Leberkrebs. Lungen o. B.

Röntgenbefund. Im rechten unteren Lungenfeld diffuse Trübung. Rechter und linker Hilusschatten diffus verbreitert mit einigen scharf konturierten intensiven Flecken darin.

Röntgendiagnose. Leichte Infiltration der rechten unteren Lungenpartien. Indurative wahrscheinlich von den Lymphdrüsen ausgehende Prozesse an beiden Hili mit Kalkherden. Sonst Lungen frei.

Autopsiebefund. Hypostatische Infiltration rechts unten. An beiden Hili mehrere anthrakotische und derb indurierte Drüsen mit Kalkeinlagerungen. Ausserdem in beiden Lungen verstreut, erbsen- bis bohnengrosse mässig konsistente, aber nicht harte markige metastatische Krebsknoten.

Epikrise. Trübung rechts unten entspricht einem Infiltrat. Diffuse Verstärkung der Hilusschatten durch derbe anthrakotische Drüsen bedingt. Kalkherde darin deutlich abgezeichnet. Die markigen Krebsknoten im Lungengewebe sind auf dem Röntgenbilde nicht zum Ausdruck gekommen.

Man ersieht aus diesen Befunden, dass auch pathologisch wenig veränderte, weiche, nur geschwollene und vergrösserte, natürlich noch mehr anthrakotisch indurierte Lymphdrüsen für die Verstärkung der Hilusschatten verantwortlich gemacht werden müssen, da in allen diesen Fällen andere Abweichungen vom Normalen nicht aufgefunden wurden. Natürlich muss ich hier zur Kontrolle hinzufügen, dass ich in andern Fällen mit nicht geschwollenen Drüsen und keinen Veränderungen der übrigen Hilusorgane eine Verstärkung der Hilusschatten vermisste.

Vgl. zahlreiche hier nicht näher anzuführende Fälle von normalen Lungen- und Röntgen-insbes. Hilusbefund; ferner:

Fall 27. E. B., 5 Jahre. Pneumonie des rechten Unterlappens. Pirquet —.

Röntgenbefund. Intensive Trübung der unteren und mittleren Partien des rechten Lungenfeldes, innerhalb deren den Lumina der Hauptbronchialäste entsprechende lichte Aussparungen deutlich sich abheben. Hilusschatten beiderseitig nicht vergrössert.

Auf Lebend- und Leichenaufnahme fast derselbe Befund, nur sind auf der Leichenaufnahme die bei der Aufnahme in vivo sehr deutlichen verzweigten Schattenstränge trotz im übrigen schärferer Detailzeichnung kaum angedeutet.

Röntgendiagnose. Infiltration der unteren und mittleren rechten Lungenpartien.

Autopsiebefund. Pneumonische Infiltration des rechten Unterlappens; in den untersten Partien ca. 150 ccm eiterigen Exsudats. Am rechten Hilus nur gut linsengrosse weiche Drüschen; am linken Hilus keine abnorme Drüsenschwellung.

Epikrise. Infiltrat des rechten Unterlappens der Diagnose entsprechend. Bemerkenswert ist das Fehlen von Lymphdrüsenschwellung bei negativem Röntgenbefund betreffs der Hili. Die Schattenstränge, die nur auf der Lebendaufnahme deutlich waren, sind offenbar auf Blutgefässe zu beziehen.

Der hier vertretene Standpunkt widerspricht wohl manchen Anschauungen anderer; es gilt meist als Dogma, dass weiche, selbst anthrakotische Drüsen sich nicht abbilden. Ich bemerke dazu, dass ich auch nicht annehme, dass diese weichen Drüsen allein für sich zur Darstellung gelangen würden. Liegen aber in derselben Durchstrahlungsrichtung noch andere schattengebende Gebilde, wie insbesondere an den Hili blutgefüllte Gefässe, so können nach meinem Dafürhalten auch weiche Drüsen bei genügender Dicke eine Verstärkung der von den andern Gebilden herrührenden Schatten bewirken. Meist ist diese durch Summationswirkung verschiedener Organe bedingte Verstärkung des Hilusschattens von diffuser Begrenzung. Es kann aber auch, wie Fall 25 (Fig. 10) zeigt, eine Darstellung der Drüsenkonturen innerhalb des Hilusschattens zustande kommen; hier wird man wohl anzunehmen haben, dass Blutgefässe und Rippen als Strahlenfilter wirken und hierdurch die Abbildung der allein für sich nicht darstellbaren Drüsen herbeiführen. Ich berufe mich bei dieser Erklärung auf Experimente v. Dehns, der bei Leichenversuchen durch Überlagerung weicher und anthrakotischer Drüsen mit andern Organen den schattenbildenden Einfluss der Drüsen nachwies. Wir müssen also bei der differential-diagnostischen Deutung der Hilusschatten damit rechnen, dass eine Verstärkung derselben auch durch nicht tuberkulös veränderte Drüsen hervorgerufen werden kann.

Es ist aber gar nicht zu leugnen, dass die Tuberkulose der Hilusdrüsen weitaus die markantesten Bilder von Hilusschatten liefert. Denn ausser zu akuter Schwellung und Knötchenbildung führt gerade die Tuberkulose in ihren Folgezuständen zu den stärksten Verdichtungsprozessen des Drüsengewebes: bindegewebiger Induration, Verkäsung und Verkalkung. Letztere beiden Zustände sind durch die Intensität und scharfen Konturen der Schatten genau charakterisiert. Bei den Kalkherden ist dieses so bekannt, dass ein näheres Eingehen auf diesen Punkt sich erübrigt. Aber auch verkäste Drüsen kann man ohne Zuhilfenahme anderer Methoden aus dem Röntgenbilde diagnostizieren, da allein die verkästen und verkalkten Drüsen so scharf umrissene Konturen haben, welche sich auch über die Gefässschatten hinaus meist in bogenförmigen, manchmal gekerbten Linien abheben, andererseits die Verkäsung von der Verkalkung sich durch geringere Intensität des Schattens sowohl auf der Platte, wie besonders markant bei der Durchleuchtung mit enger Spaltblende unterscheidet.

Folgende autoptisch kontrollierte Fälle mögen zur Illustration der aus vielen Publikationen von Köhler, De la Camp und anderen schon hinreichend bekannten Verhältnisse dienen. Bei allen wurde die Diagnose allein nach dem Röntgenbilde gestellt und stets durch die Sektion bestätigt.

Vgl. Fall 15a, 34, 38.

Fall 28, Fig. 11. B., 9 Jahre. Meningitis tbc., kein Lungenbefund.

Röntgenbefund: Vom rechten Hilus nach unten ziehend ein länglicher, pflaumengrosser, in der Mitte eingekerbter Schatten mit sehr scharfer Kontur. Oberhalb des rechten Hilus im 4. ICR. rechts neben der Wirbelsäule ein von dieser nicht abgegrenzter aussen scharf bogenförmiger Schatten.

Bei Vergleich der Lebend- mit der Leichenaufnahme fällt auf, dass die bei der Lebendaufnahme sehr ausgesprochenen strangförmigen Schatten auf der Leichenaufnahme viel weniger deutlich erkennbar sind. Sonst zeigen beide übereinstimmende Zeichnung.



Röntgendiagnose. Verkäste Bronchialdrüsen am rechten Hilus und oberhalb desselben.

Autopsiebefund. Zusammenhängende Pakete walnussgrosser verkäster Bronchialdrüsen am rechten unteren Hauptbronchus. Eine kleinwalnussgrosse verkäste Drüse rechts von der Trachea. Lungen selbst frei bis auf vereinzelte etwa stecknadelkopfgrosse Miliartuberkel.

Epikrise. Die verkästen Drüsen am rechten Hilus und oberhalb desselben sind gut zum Ausdruck gekommen. Die vereinzelten feinen Miliartuberkel nicht abgebildet. Für die auf der Lebendaufnahme deutlichen Schattenstreifen kein pathologisches Substrat auffindbar; dieselben sind auf Blutgefässe zu beziehen.

Fall 29. G., 6 Monate. Husten. Kein Lungenbefund. Pirquet stark +. Meningitis tbc. Mutter ist tuberkulös.

Röntgenbefund. In beiden Lungenfeldern disseminierte stecknadelkopfgrosse Fleckchen. Vom rechten Hilus schräg abwärts ziehend, dem Verlauf des rechten unteren Hauptbronchus entsprechend, ein länglicher, scharf konturierter, fast pflaumengrosser Schatten.

Röntgendiagnose. Verkäste Bronchialdrüsen am rechten unteren Hauptbronchus. Disseminierte Tuberkel in beiden Lungen.

Autopsiebefund. Meningitis tbc. Pericarditis fibrinosa tbc. Zahlreiche disseminierte stecknadelkopfgrosse Knötchen in beiden Lungen. Ein Paket verkäster Bronchialdrüsen am rechten Hilus und rechten unteren Hauptbronchus.

Epikrise. Befund der Diagnose entsprechend.

Fall 30. M., 6 Jahre. Vor einer Woche akut mit hohem Fieber erkrankt. Schallabschwächung und Rasseln über der rechten Lunge. Pirquet stark +.

Röntgenbefund. Rechte Seite im ganzen trüber als links, besonders in den unteren Partien. Am rechten Hilus zwei durch grosse Intensität und scharfe Kontur sich abhebende erbsen- bis pflaumenkerngrosse Schattenflecke. Linke Lunge frei, nur einige zarte, kaum linsengrosse Fleckchen am linken Hilus.

Röntgendiagnose. Infiltration des rechten Unterlappens, geringere des rechten Oberlappens. Verkäste, z. T. verkalkte Bronchialdrüsen am rechten Hilus. Kleine zarte Fleckchen am linken Hilus auf einfach geschwollene Drüsen zu beziehen?

Autopsiebefund. Totale nicht tuberkulöse Infiltration der rechten Lunge. Zahlreiche, erbsengrosse, einfach geschwollene Drüsen am rechten und weniger auch am linken Hilus. Ausserdem eine bohnengrosse, total verkäste und eine erbsengrosse gleichartige Drüse.

Epikrise. Verschattung der rechten Seite entspricht der pneumonischen Infiltration; intensive, scharf konturierte Flecken am rechten Hilus den verkästen Drüsen; kleine, zarte Fleckchen am linken Hilus wahrscheinlich einigen einfach entzündlich geschwollenen Drüsen.

Der letzte Fall sei besonders hervorgehoben, weil er neben den Erfolgen zugleich die Grenzen der Röntgendiagnostik zeigt. Es war die Diagnose vorsichtigerweise auf tuberkulöse (verkäste) Bronchialdrüsen und Infiltration der rechten Lunge unbestimmter Art (Pneumonie? Tbc.?) gestellt worden; die Autopsie ergab die Richtigkeit der Beschränkung, in dem neben den tuberkulösen Bronchialdrüsen eine nicht tuberkulöse Pneunomie als Todesursache festgestellt wurde.

Neben den Lymphdrüsen kommen für die Verstärkung der Hilusschatten umschriebene Verdichtungen des Lungengewebes selbst sowohl tuberkulöser wie nicht tuberkulöser Natur in Betracht, wie folgende Fälle beweisen:

a) Nicht tuberkulös.

Fall 31. B., 8 Monate. Bronchitis Enteritis.

Röntgenbefund. 1.—3. ICR. rechts wolkig getrübt. Am rechten Hilus mehrere erbsengrosse einzelne, von übrigen Hilusschatten sich deutlich abhebende, aber nicht sehr intensive Flecken.

Röntgendiagnose Infiltration der rechten Spitze. Umschriebene kleine Verdichtungsherdchen (Drüsen?) am rechten Hilus.

Autopsiebefund: In der rechten Spitze zusammenhängende, derb infiltrierte (chronisch pneumonische bzw. atelektatische) Partien. Einige erbsengrosse gleichartige Herdchen dicht neben dem rechten Hilus, an welchem ausserdem nur wenige kleine, etwa linsengrosse, nicht besonders veränderte Drüschen liegen. Keine Zeichen von Tbc.



Epikrise. Trübung der rechten Spitze auf Infiltrate zu beziehen; ebenso wahrscheinlich die deutlich hervortretenden Fleckchen am rechten Hilus auf die dort liegenden zirkumskripten atelektatischen Herdchen. Die linsengrossen Drüsen sind wegen ihrer Kleinheit und Weichheit wohl kaum für die markanten Flecken verantwortlich zu machen.

Fall 32. B., 6 Monate. Gastroenteritis. Bronchiolitis capillaris. Pirquet —.

Röntgenbefund. Oberhalb des linken Hilus ein unregelmässig begrenzter, im ganzen etwa fünfpfennigstückgrosser Schatten, aus einzelnen kleinen Fleckchen zusammengesetzt. Darüber zum Teil von der 3. Rippe gedeckt einzelne linsengrosse Fleckchen.

Röntgendiagnose. Kleine, in der Nähe des linken Hilus konfluierende bronchopneumonische Infiltrate.

b) tuberkulös.

Fall 33 (Fig. 12). G., 11 J. Fragliche geringe Schallverkürzung der rechten Spitze, sonst Lungen o. B. Diarrhöen. Tbc.-Bazillen im Stuhl.

Röntgenbefund. Etwa einmarkstückgrosser Schatten im 5. ICR. links seitlich vom Herzschatten. In dessen Umgebung im 4.—6. ICR. links sowie in und neben dem nicht besonders verbreiterten rechten Hilusschatten einzelne linsengrosse scharf begrenzte Fleckchen.

Röntgendiagnose. Umschriebene Verdichtung (Drüse?) am linken Hilus. Kleine Verdichtungsherdchen (zum Teil Kalk) an beiden Hili.

Autopsiebefund. In der Umgebung des linken Hilus an Ausdehnung der Platte genau entsprechend Lungengewebe stark bindegewebig induriert mit zahlreichen Kalkeinlagerungen. In der Gegend beider Hili mehrere kleine erbsengrosse, sehr derbe antrakotische zum Teil verkalkte Drüsen.

Epikrise. Die Verschattung am linken Hilus ist auf umschriebene Induration des Lungengewebes selbst, nicht auf Drüsen zu beziehen. Die einzelnen kleinen Fleckchen in der Umgebung beider Hili entsprechen stark indurierten, zum Teil verkalkten Drüsen.

Fall 34. K., $1\frac{3}{4}$ Jahr. Keine erbliche Belastung. Dämpfung im linken Oberlappen. Pirquet +.

Röntgenbefund. Am linken Hilus peripher von der deutlich erkennbaren, dem Bronchiallumen entsprechenden Schattenaussparung ein bohnengrosser, scharf begrenzter, mässig intensiver Schattenfleck. Um diesen herum eine leichte diffuse Trübung des Lungenfeldes in etwa Pflaumengrösse. Sonst normaler Befund.

Röntgendiagnose. Bohnengrosse verkäste Bronchialdrüse am linken Hilus. In deren Umgebung diffuse Verdichtung des Lungengewebes.

Autopsiebefund. Neben dem linken Hauptbronchius eine bohnengrosse verkäste Bronchialdrüse; in deren Umgebung Infiltration und Induration des Lungengewebes mit einzelnen Tuberkeln. Sonst Lungen frei.

Epikrise. Autopsiebefund genau der Röntgendiagnose entsprechend.

Ausser diesen autoptisch kontrollierten Fällen sah ich zahlreiche prägnante Bilder von Verstärkung der Hilusschatten, bei denen ein Hinweis auf inzipiente oder latente Tuberkulose durch klinische Momente: Belastung, positive Pirquet- bzw. Alttuberkulinreaktion, verdächtigen physikalischen Befund oder suspekte Allgemeinerscheinungen gegeben war.

Ich könnte hier zahlreiche Fälle anführen, die sich den Beobachtungen Rieders u. a. in durchaus analoger Weise anreihen, möchte mich aber auf die Mitteilungen zweier typischer Beispiele beschränken:

Fall 35. Frau K., 39 J. Erblich schwer tbc. belastet. Seit $\frac{1}{2}$ Jahr Husten und Nachtschweisse. Auswurf: Tbbaz —. Über der r. Spitze verschärftes Exspirium. Auf 5 mg AT 38°, keine Lokalreaktion.

Röntgenbefund. Am rechten Hilus ein klein apfelgrosser Schatten, der peripherwärts in eine leichtere Trübung übergeht, die nach oben undeutlich, nach unten deutlich durch eine horizontal verlaufende scharfe Linie (Obermittellappengrenze) begrenzt wird. Ausgesprochene Strangschatten und kleine Fleckchen in beiden Oberlappen. Auf Spitzenplatte im 2. ICR. rechts ein erbsengrosser, scharf hervortretender Fleck.

Röntgendiagnose. Kalkherd der r. Spitze. Verdichtungsprozess am rechten Hilus, wahrscheinlich sowohl Drüsen als auch das umgebende Lungengewebe betreffend. Kleine Verdichtungsherdchen in beiden Oberlappen. Stark suspekt Tbc. pulm.

Fall 36. X., Krankenschwester, 32 Jahre. Vor mehreren Jahren rechter Spitzenkatarrh; jetzt kein deutlicher physikalischer Befund. Elendes Aussehen, Neigung zu Bronchitiden mit leichter Temperatursteigerung.



Röntgenbefund. Rechtsseitige geringe Skoliose der mittleren Brustwirbelsäule. Beiderseits, besonders links über walnussgrosse Hilusschatten mit einzelnen gröberen Flecken darin. Ausgeprägte strangförmige Zeichnung in beiden Oberlappen, besonders rechts mit kleinen angelagerten Fleckchen. Spitzen ohne wesentlichen Befund.

Röntgendiagnose. Wahrscheinlich von den Drüsen ausgehende Verdichtungsprozesse an beiden Hili. Kleine Verdichtungsherdchen in beiden Oberlappen, besonders rechts. Stark suspekt Tbc.

Die weitere Beobachtung beider Fälle liess sie übrigens, wie das gerade bei so chronisch verlaufenden Formen und dem nicht mehr jugendlichen Alter der Patienten häufig ist, als relativ gutartig erscheinen, insofern Frau C. ihre Beschwerden verlor und durch eine AT. Spritz- und diätetische Kur im Allgemeinzustand sehr gebessert wurde, die Schwester in den nach der Röntgenuntersuchung verstrichenen $1^1/_2$ Jahren zwar immer etwas elend, aber frei von positiven Krankheitszeichen und voll dienstfähig geblieben ist.

Ich kann demnach der hohen Bewertung Rieders der Hilusschattenverstärkung für die Frühdiagnose der Lungentuberkulose im allgemeinen beistimmen, möchte aber auf die vielfachen anderen differentialdiagnostisch in Erwägung zu ziehenden Momente und endlich darauf hinweisen, dass sich derartige Veränderungen nicht nur bei inzipienten, sondern auch vielfach bei ausgeheilten Prozessen finden, wodurch der praktische Wert des Merkmals stark beeinträchtigt wird. Kalkherde in der Gegend der Hili insbesondere habe ich so häufig als unwesentlichen Nebenbefund bei aus ganz anderer Ursache gestorbenen Personen und in klinisch ganz unverdächtigen Fällen angetroffen, dass ich ihrem Vorkommen in beschränkter Zahl keinen erheblichen Wert beimessen möchte.

Z. B. Fall 37. J., 22 J., Anamnese o. B. Physikalisch nihil. Vorzüglicher Allgemeinzustand. Angina. Sollte als normale Kontrollaufnahme dienen!

Röntgenbefund. Am rechten Hilus zwei bohnengrosse, äusserst intensive projektilartig scharf begrenzte Schattenflecken. In beiden Oberlappen einige linsengrosse Fleckchen. Spitzen o. B., nur deutlicher „Begleitschatten" der 2. Rippe links.

Röntgendiagnose. Verkalkte bohnengrosse Bronchialdrüsen am rechten Hilus. Kleine Kalkherdchen in beiden Oberlappen.

Neben den besprochenen häufigsten und für die Allgemeinheit wichtigsten röntgenologischen Kriterien der latenten und inzipienten Lungentuberkulose ist ein zwar viel seltener anzutreffendes, aber ungleich charakteristischeres und geradezu als Triumph der Röntgendiagnostik zu bezeichnendes Merkmal hervorzuheben, welches in einer ganz diffusen Verbreitung disseminierter kleiner scharf begrenzter, an Form und Intensität unter sich gleichartiger Schattenfleckchen über die ganzen Lungenfelder besteht. Klinisch sind in diesen Fällen meist keine erheblichen Lungenveränderungen, aber häufig schwere allgemeine, vielfach ätiologisch anfangs unklare Krankheitserscheinungen nachweisbar; anatomisch entsprechen den Fleckchen mit ihnen an Grösse und Verteilung übereinstimmende Knötchen (Tuberkel).

Über die autoptisch kontrollierten Fälle (13) habe ich kurz zusammenfassend bereits in der Diskussion zum Vortrage Haudeks über den röntgenologischen Nachweis der Miliartuberkulose auf dem 7. Röntgenkongress berichtet; ich hatte damals nicht die Zeit, auf einige anatomische Details näher einzugehen, was ich an dieser Stelle nachholen will. Absichtlich sprach ich damals von disseminierten Knötchen und vermied den Ausdruck „Miliartuberkel", da es sich bei diesen 13 Fällen nicht durchweg um echte Miliartuberkel hämotogenen Ursprungs, sondern nur zum Teil um reine Fälle von diesen, zum Teil aber auch um akute, offenbar auf dem Lymphwege erfolgte Aussaat von Knötchen in peribronchitischer Anordnung, zum Teil um Kombination beider Formen handelte. Die disseminierten peribronchitischen Knötchen unterscheiden sich von den Miliartuberkeln hämatogenen Ursprungs ausser durch ihre Lokalisation entlang den Bronchien durch ein häufchenweises Zusammenliegen der einzelnen Knötchen, zwischen denen manchmal ein feiner grauer Ring als Ausdruck der Bronchiolen erkennbar



ist. Für die röntgenologische Darstellung ist dies insofern wichtig, als bei der peribronchitischen Form die Fleckchen durch häufchenweise Gruppierung grösser erscheinen als die einzelnen Tuberkel bei der diffusen Aussaat auf dem Blutwege. Eine besonders starke Entwickelung der Knötchen in den Oberlappen wird sowohl bei peribronchitischer als bei hämatogener Aussaat beobachtet, bei ersterer ist die Bevorzugung der Oberlappen meist noch stärker ausgeprägt als bei letzterer. Im übrigen aber bestehen keine Unterschiede des Röntgenbildes beider Formen. Auch die genannten Punkte geben zu einer generellen Differenzierung der röntgenologischen Merkmale beider Arten keinen Anhaltspunkt; denn ich habe unter meinen Fällen solche Beobachtungen zu verzeichnen, in denen die einzelnen echten hämatogenen Miliartuberkel bei subakuter Entwickelung dieselbe Grösse aufwiesen wie Häufchen kleinerer akut entstandener peribronchialer Knötchen, ferner mehrere Fälle akuter peribronchialer Tuberkulose mit völlig gleichmässigem Befallensein aller Lappen gesehen. Es ist also wohl eine gemeinsame Besprechung beider, auch selbst anatomisch manchmal schwer zu unterscheidender, bisweilen auch miteinander kombinierter Formen gerechtfertigt. Ich bemerke ausdrücklich, dass ich bei dieser disseminierten peribronchitischen Tuberkulose nur jene akut oder subakut letal verlaufenden, übrigens meist auch mit hämatogener Aussaat verbundenen (Meningitis tbc.) Fälle im Auge habe, nicht die gewöhnliche chronische peribronchitische Form mit einzelnen verstreuten Käse- und Indurationsherden, welche auch disseminierte, aber in der Regel viel gröbere Schatten hervorrufen.

Durch den Vergleich der Röntgenplatten mit den Autopsiebefunden konnte ich in allen Fällen feststellen, dass den einzelnen Fleckchen an Form, Grösse und Verteilung jedesmal analoge, unter den einzelnen Fällen aber manchmal sehr differente Knötchen entsprachen; ich nehme daher an, dass die einzelnen Tuberkel, wenn sie eine gewisse Mindestgrösse erreichen, als entsprechende Fleckchen sich abbilden. Es widerspricht dies allerdings der früheren, zuerst von Klieneberger vertretenen Anschauung, dass so feine Knötchen nur durch Summation schattenbildend wirken könnten; hiernach müsste man eine diffuse Verschattung oder Marmorierung erwarten, wie man sie auf den älteren Bildern (wohl infolge Verzeichnung durch Atembewegungen) auch sah; bei den jetzt mit viel kürzerer Exposition hergestellten Lebend- und besonders auf Leichenaufnahmen, bei beiden übrigens völlig übereinstimmend, heben sich die einzelnen Fleckchen mit solcher Prägnanz ab, dass an der Richtigkeit obiger Deutung, die auch Haudek auf dem 7. Röntgenkongress vertrat, m. E. nicht gezweifelt werden kann. Auch in der Erklärung des Grundes für die auffallend deutliche Darstellung so zarter Gebilde, wie es Miliartuberkel sind, stimme ich mit Holzknecht und Haudek überein und nehme mit ihnen an, dass nur die relativ plattennahen Knötchen (mit zunehmender Grösse und Dichte natürlich in um so grösserer Entfernung von der Platte) zur isolierten Darstellung gelangen, während die ferner gelegenen sich immer undeutlicher abbilden und bei grosser Zahl und Feinheit wie in den Fällen von Achelis zu einer allgemeinen Verdunkelung des Lungenfeldes führen können.

Von den zusammen besprochenen Fällen seien einige Beispiele näher ausgeführt:

a) Hämatogene Miliartuberkulose der Lungen.

Fall 38 (Fig. 13). G., 3 J., Meningitis tbc. Lungen o. B.

Röntgenbefund. Die ganzen Lungenfelder übersät mit einzelnen über stecknadelkopfgrossen Fleckchen. Lateral von der deutlich sichtbaren, dem Bronchiallumen entsprechenden Schattenaussparung am rechten Hilus ein bohnengrosser rundlicher Schatten mit aussen bogenförmiger scharfer Kontur. Im 4. ICR. links, zum Teil von der 5. Rippe gedeckt, ein erbsengrosser Fleck.

NB. Auf Lebend- und Leichenaufnahme derselbe Befund.

Röntgendiagnose. Disseminierte Tuberkel in den Lungen. Bohnengrosse verkäste Drüse am rechten Hilus, erbsengrosser Verdichtungsherd (Drüse?) im linken Oberlappen.

Autopsiebefund. Lungen in ganz diffuser Weise übersät mit über stecknadelkopfgrossen derben prominenten Knötchen offenbar hämatogenen Ursprungs. (Miliartuberkel auch in den meisten übrigen Organen. Meningitis tbc.) Verkäste bohnengrosse Bronchialdrüse lateral



dem rechten Hauptbronchus anliegend. Im linken Oberlappen an der Teilungsstelle zweier Bronchialäste eine erbsengrosse, von mehreren über stecknadelkopfgrossen derben Knötchen total durchsetzte Drüse.

Epikrise. Die einzelnen hier ziemlich grossen und derben Miliartuberkel sowie die verkästen Bronchialdrüsen sind deutlich zum Ausdruck gelangt.

Fall 39. Sp. 10 J. Meningitis tbc. Über der Lunge kein Befund. Keine Dyspnoe. Keine Cyanose, kein Verdacht auf Tbc. miliaris pulm.

Röntgenbefund. Die ganzen Lungenfelder übersät mit dicht beieinander stehenden linsengrossen Fleckchen.

Röntgendiagnose. Disseminierte relativ grosse Tuberkel der Lunge.

Autopsiebefund. Meningitis tbc. Beide Lungen übersät mit etwa graupengrossen harten Knötchen, der ganz diffusen Verbreitung nach offenbar hämatogenen Ursprungs.

Epikrise. Den Flecken im Röntgenbilde entsprechen die disseminierten Knötchen. vgl. Fall 29.

b) Peribronchitische Form.

Fall 40. K. 20 J. Erblich belastet. Meningitis tuberculosa. Kein Lungenbefund.

Röntgenbefund. Lungenfelder übersät mit über linsengrossen z. T. konfluierenden Fleckchen.

Röntgendiagnose. Etwa linsengrosse disseminierte Tuberkel der Lunge.

Autopsiebefund. Meningitis tbc. Miliartuberkel in Leber und Milz. In der Lunge keine makroskopisch sichtbaren Miliartuberkel; dagegen zahlreiche Knötchen, meist rosettenförmig zu über linsengrossen Häufchen angeordnet.

Epikrise. Den disseminierten etwa linsengrossen Flecken des Röntgenbildes entsprechen die ebenso grossen Knötchen bzw. Knötchenhäufchen im Präparat.

Fall 41. N. 23 J. Meningitis tbc. Dyspnoe, Cyanose. Lungen frei.

Röntgenbefund. Über die ganzen Lungenfelder verstreut zahlreiche gut linsengrosse Fleckchen. Am rechten Hilus zwei intensive scharf konturierte erbsengrosse Flecken.

Röntgendiagnose. Disseminierte Tuberkel der Lunge. Kalkherde am rechten Hilus.

Autopsiebefund. Meningitis tbc. Über die ganze Lunge verbreitet sehr zahlreiche meist zu pfefferkorngrossen Klümpchen konfluierende und zu 5—10 beisammenliegende im einzelnen etwa stecknadelkopfgrosse Knötchen in peribronchitischer Anordnung. Am rechten Hilus zwei erbsengrosse Kalkherde.

Epikrise. Anatomischer Befund der Röntgendiagnose entsprechend.

Aus den angeführten Notizen über den negativen oder geringen physikalischen Lungenbefund geht der Wert des Röntgenverfahrens hervor, welches allein eine exakte Diagnose der disseminierten Lungentuberkel ermöglichte. Während bei den bisherigen Fällen die Meningitis ganz das klinische Bild beherrschte und deshalb der Nachweis der Lungenveränderungen weniger praktisches Interesse hatte, dürften die folgenden beiden Beispiele, denen ein dritter hier nicht angeführter Fall durchaus analog ist, auch den hohen praktischen Wert der Röntgendiagnostik auf diesem Gebiete illustrieren, welche hier schon in einem frühen Stadium eine Klärung des bis dahin unbestimmten Krankheitsbildes bewirkte.

Fall 42. B. 31 J. Hereditär nicht belastet, früher nie lungenkrank. Seit einigen Wochen subfebrile Temperaturen und starke Abmagerung. Über beiden Spitzen vereinzelte knackende Geräusche, sonst kein Lungenbefund.

Röntgenbefund. Die ganzen Lungenfelder sind übersät mit dicht stehenden über linsengrossen Fleckchen.

Röntgendiagnose. Disseminierte Tuberkel der Lunge.

Im weiteren Verlauf trat Meningitis tbc. hinzu; bald darauf exitus.

Autopsiebefund. Meningitis tbc. Über die Lungen verstreut linsengrosse, z. T. häufchenweise angeordnete grobe prominente Knötchen. Ausser einem (auf der Platte wohl wegen Überlagerung durch Rippenschatten nicht sichtbaren) Kalkherde der rechten Spitze keine älteren Lungenveränderungen.

Epikrise. Anatomischer Befund der Röntgendiagnose entsprechend.

Fall 43. (Fig. 14.) 19 J. Keine Belastung, nie lungenkrank. Gänzlich negativer physikalischer Lungenbefund. Kein Sputum. Seit einigen Wochen hohes Fieber. Grosse, akut geschwollene Halslymphdrüsen.

Röntgenbefund. Platte: 2. ICR. rechts etwas trüber als linker. Begleitschatten der 2. und



3. Rippe links. Obere ICR. beiderseits übersät mit sehr zahlreichen stecknadelkopfgrossen Fleckchen, die nach unten zu an Reichlichkeit und Deutlichkeit abnehmen. Linker Hilusschatten verbreitert, darin einzelne stärker hervortretende intensive Flecken.

Bei Durchleuchtung ausser Kalkherden am linken Hilus kein Befund.

Röntgendiagnose. Disseminierte beiderseits in den oberen Partien der Lunge verbreitete Tuberkel. Kalkherde und Vergrösserung bzw. Verdichtung der Bronchialdrüsen am linken Hilus.

Epikrise. Der spätere Verlauf mit progredientem nach 1/4 Jahr zum Tode führenden Verfall spricht im Verein mit den analogen vorigen autoptisch kontrollierten Fällen für die Richtigkeit der Röntgendiagnose. Keine Sektion.

Man sollte erwarten, dass so prägnante Bilder, die leider bei der Feinheit der Details durch die Reproduktion sehr verlieren, eindeutig wären, oder höchstens vermuten, dass die selten bei Pyämie vorkommenden disseminierten kleinen Absscesschen eine entsprechende Fleckung im Röntgenbilde hervorrufen könnten — ich verfüge über keine derartige röntgenologische Beobachtung —, allein ich habe sehr ähnliche Bilder auch in anderen Fällen gesehen und liess mich in dem nachstehend angeführten dadurch zur irrtümlichen Annahme einer disseminierten Tuberkulose verleiten.

Fall 44. Tr. 78 J. Verschärftes Exspirium über beiden Spitzen. Bronchitische allgemein verbreitete Geräusche. Infiltrationserscheinungen in beiden Unterlappen. Kein Sputum infolge mangelhafter Expektoration erhältlich. Unter den Zeichen von Herzschwäche und Lungenödem exitus.

Röntgenbefund (nur nach Leichenaufnahme). Über beiden Lungen verstreut zahlreiche stecknadelkopf- bis linsengrosse z. T. konfluierende, ziemlich unscharfe Fleckchen. Auf Spitzenaufnahme dasselbe, ausserdem in der linken Spitze einzelne intensivere scharf konturierte Flecken.

Röntgendiagnose. Disseminierte Tuberkel der Lunge. Kalkherde der linken Spitze.

Autopsiebefund. Einzelne Schwielen und Kalkherde in der linken Spitze, sonst keine Zeichen von Tbc., auch mikroskopisch keine Miliartuberkel. Starkes Oedem, besonders in den unteren Lungenabschnitten, welche etwas Engouement zeigen. Nirgends abgesetzte Infiltrationsherdchen. Bronchiolen mit eiterigem Sekret und Schaum gefüllt. In der rechten Lunge zylindrische Bronchiektasien ohne Verdichtung der Wand.

Epikrise. Kalkherde der linken Spitze durch Autopsie bestätigt.

Für die feinen verstreuten Fleckchen auf dem Bilde, die fälschlich als Ausdruck von disseminierten Tuberkeln gedeutet wurden, kein anatomisches Substrat mit Sicherheit heranzuziehen. Wahrscheinlich hat die Füllung der Bronchiolen und Alveolen mit Oedem und eitrigem Sekret, eventuell auch postmortale Änderung der Blutverteilung und Alveolenkollaps zu der beschriebenen Fleckenbildung geführt.

Ähnliche, wenn auch nicht so ausgesprochene Bilder sah ich in einigen weiteren autoptisch kontrollierten meist unter den Erscheinungen des Lungenödems eingegangenen Fällen (vgl. Fall 14) stets nur bei Leichenaufnahmen, und glaube daher, dass bei dem Mangel anderer positiver anatomischer Befunde die obige Erklärung die richtige sein dürfte. Als Unterschied gegenüber der ähnlichen Zeichnung bei Miliar- und disseminierter peribronchitischer Tuberkulose sei hervorgehoben, dass die Flecken in den genannten Fällen doch nicht so scharf konturiert, mehr verwaschen und grösser als die meist bei disseminierter Tuberkulose beobachteten kleinen scharf umrissenen Fleckchen waren, ferner, dass diese Beobachtungen nur bei Leichenaufnahmen gemacht wurden, während sich die disseminierten Tuberkel auf Lebend- und Leichenaufnahmen in gleicher Weise abbilden (bei Lungenödem verbieten sich Lebendaufnahmen von selbst). Ich glaube aber, dass nach der einen Fehldiagnose in späteren Fällen sich derartige Irrtümer werden vermeiden lassen, und halte den röntgenologischen Nachweis der disseminierten Tuberkel der Lunge für ein sicheres Verfahren und für eine sehr wichtige Bereicherung unserer diagnostischen Ergebnisse.

Ausser den genannten feinen Knötchen bilden sich natürlich auch grössere tuberkulöse Infiltrate und Indurationen des Lungengewebes im Röntgenbilde gut ab, meist bedingt ihre Grösse dann auch den sichern physikalischen Nachweis, so dass bei diesen ausgedehnten Ver-



änderungen nicht mehr von einer latenten bzw. inzipierten Tuberkulose gesprochen werden kann. Unter besonderen Verhältnissen entziehen sich aber auch grössere Krankheitsherde dem Nachweis mittelst der sonst üblichen Methoden, nämlich bei zentralem Sitz, der allerdings bei Tuberkulose selten ist (vgl. die Fälle 33 und 34), ferner dann, wenn Starre der Thoraxwandungen oder Überlagerung durch emphysematöses lufthaltig Gewebe das Zustandekommen deutlicher perkutorischer Phänomene verhindert.

Ich verfüge über mehrere derartige z. T. autoptisch kontrollierte Fälle von Tuberkulose bei Emphysem bzw. Alterstuberkulose, in denen erst das Röntgenverfahren die Diagnose auf Tbc. pulm. in vivo ermöglicht hatte.

S. z. B. Fall 20.

Dass bei derartigen Verschattungen, zumal bei den in der Nähe der Hili gelegenen, zahlreiche andere Möglichkeiten, wie Entstehung durch bronchopneumonische Herde (vgl. Fall 31 und 32), metastatische Tumorknoten (vgl. Fall 12) usw., differential diagnostisch zu erwägen sind, liegt auf der Hand. Für Tuberkulose spricht neben anderen allgemeinen Momenten eine vorzugsweise die Spitze betreffende Lokalisation, allerdings auch diese nur bis zu einem gewissen Grade von Wahrscheinlichkeit (vgl. z. B. Fall 31).

Auf den röntgenologischen Nachweis grösserer, bereits durch andere Methoden sichergestellter tuberkulöser Infiltrate gehe ich hier nicht ein, da diese Fälle nicht zu den latenten bzw. inzipienten gerechnet werden können; nur einen Fall akuter tuberkulöser Pneumonie aller Lappen möchte ich kurz deshalb erwähnen, weil hier auch die tuberkulöse Natur des Prozesses röntgenologisch durch Sprenkelung der allgemein stark getrübten Lungenfelder mit einzelnen Fleckchen gut erkennbar war. Autoptisch entsprach dem Bilde eine totale strohgelbe Pneumonie mit eingelagerten graupengrossen Tuberkeln.

Als ein weiteres für die Frühdiagnose der Lungentuberlose wichtiges röntgenologisches Zeichen wird das Williamssche Symptom beschrieben, dem besonders im Anfange der Röntgenära zahlreiche Autoren einen besonderen Wert beilegten. Ich muss gestehen, dass ich an die Nachprüfung dieses Symptoms nicht ohne Voreingenommenheit herangetreten bin. Allein der Gedanke an die durch anatomische und andere röntgenologische Erfahrungen erhärtete Tatsache, dass auch bei inzipienter Tuberkulose selbst bei rein einseitigem physikalischem Krankheitsnachweis fast stets beide Seiten, zumal beide Pleuren erkrankt sind, liess es mir schwer glaublich erscheinen, dass ein Phänomen, welches doch hauptsächlich aus der Differenz beider Seiten erkannt wird, für die Frühdiagnose der Tuberkulose von erheblichem Wert sein könne; bei dieser Erwägung ist es ganz ohne Belang, welcher der zahlreichen für die Entstehung dieses Symptoms erdachten Theorien man sich anschliesst. Tatsächlich habe ich das Phänomen bei einer systematischen Prüfung meines Materials nur in einer kleinen Zahl von Fällen konstatieren können, und zwar in solchen, bei denen das Zurückbleiben einer Seite schon bei blossem Anblick des Thorax erkennbar war und ferner dann, wenn die Perkussion eine mangelhafte Verschieblichkeit der unteren Lungengrenze bei der Atmung auf einer Seite ergab; das waren nur vereinzelte Fälle inzipierter Tuberkulose, meist Fälle von einseitiger Lungenschrumpfung und Pleuraschwarten einerlei welchen Ursprungs, grösseren einseitigen pneumonischen Infiltrationen usw.; ganz besonders deutlich in Form eines fast vollkommenen Zwerchfellstillstandes ist das Zeichen beim subphrenischen Abszess ausgebildet.

Ich habe aber auch nur solche Befunde als „positiven Williams" angesprochen, bei denen nach blossem Augenmass eine Differenz der Zwerchfellexkursionen ganz klar sichtbar war. Jamin hat durch orthodiagraphische Messungen nachgewiesen, wie leicht man Täuschungen bei der Konstatierung kleinerer Unterschiede nach blossem Augenmass ausgesetzt ist, und hat auch das Phänomen bei inzipienter Tuberkulose viel seltener, als früher meist angenommen wurde, gefunden.

Im Hinblick auf diese Beobachtungen, welche meine prinzipiellen theoretischen Bedenken

stützen, glaube ich dem Williamsschen Phänomen eine wesentliche Bedeutung für die Frühdiagnose der Lungentuberkulose absprechen zu müssen. Für die von mir gesehenen Fälle von positivem Williams bei einseitiger Lungenschrumpfung, Pleuraschwarten, akuten einseitigen Lungenerkrankungen und bei subphrenischem Abszess scheinen mir die nächstliegenden Erklärungen vollauf zu genügen, nach denen die Hemmung der Zwerchfellbewegung auf diaphragmale Pleuraadhäsionen, mangelnde Elastizität des Lungengewebes (bei Pneumonie) und endlich besonders auf reflektorische Ruhigstellung der erkrankten Seite infolge Schmerz bei der Atmung zurückgeführt wird.

Schliesslich wird von vielen Seiten ein grosser Wert auf den Nachweis einer partiellen oder totalen Verknöcherung besonders des 1. Rippenknorpels im Sinne Freunds bei der Frühdiagnose der Lungentuberkulose gelegt. Man kann die Verknöcherungen ja leicht bei dorsoventralen Spitzenaufnahmen zur Darstellung bringen, ohne eines besonderen Instrumentariums, wie F. M. Grödel es vorschlägt, zu benötigen. Nachprüfungen an einem kleinen Material, welche keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben, ergaben mir, dass derartige Verknöcherungen im jugendlichen Alter besonders bei langem, schmalem Thorax von sog. „phthisischem" Habitus vorkommen; in einigen Fällen waren auch durch die physikalische Untersuchung, Anamnese oder andere röntgenologische Merkmale Anhaltspunkte für das Bestehen einer Tuberkulose vorhanden, in anderen wieder fehlten jegliche Anzeichen davon. Andererseits wieder habe ich häufig bei manifester Tuberkulose dies Zeichen völlig vermisst. Ich glaube demnach, soweit ich aus meinem kleinen hieraufhin beobachteten Material überhaupt Schlüsse ziehen darf, dass man die Verknöcherung des 1. Rippenknorpels als häufige Teilerscheinung einer schmalen, erfahrungsmässig oft mit Tuberkulose vergesellschafteten Thoraxform ansprechen kann, dass wir diesem Zeichen aber für die Feststellung einer tatsächlich bestehenden Tuberkulose, auf die es uns doch ankommt, keine entscheidende Bedeutung beimessen dürfen. Ausgedehnte Verknöcherungen und Verkalkungen besonders der ersten, vielfach aber auch mehrerer Rippenknorpel habe ich ferner häufig in höherem Alter und auch mehrfach bei jugendlichen Emphysematikern ebenso wie F. M. Grondel gesehen, bei denen Tuberkulose ausgeschlossen werden konnte.

Beispiele:

Fall 44. D. 20 J. Paralytische Thoraxform. Kein physikalischer Lungenbefund. Schwester lungenkrank. Patient hatte vor 5 Jahren zweimal Hämoptoë, Auswurf und Nachtschweisse gehabt, ist zweimal in Lungenheilstätte gewesen.

Röntgenbefund. Trübung im 2. ICR. links. Intensive Schattenfleckchen an beiden Hili.

Neben dem Manubrium sterni beiderseits, von ihm durch einen schmalen Saum getrennt, je ein etwa apfelsinenkerngrosser, deutliche Knochenstruktur zeigender Fleck. Übriger 1. Rippenknorpel nicht dargestellt.

Röntgendiagnose. Hiluskalkherde. Verdacht auf linke Spitzeninduration bzw. Schwarte. Partielle Verknöcherung des 1. Rippenknorpels beiderseits.

Fall 45. St. 20 J. Erblich nicht belastet. Früher in Lungenheilstätte. Ausgesprochen paralytischer Thorax. Leichte Schallabschwächung über der linken Spitze, sonst kein Lungenbefund. Auf 5 mg AT 38,2°.

Röntgenbefund. Zwischen Manubrium sterni und Ende des 1. Rippenschattens je ein haselnuss- und ein erbsengrosser Fleck, beiderseits ganz symmetrisch angeordnet. 2. und 3. ICR. links teilweise schleierförmig getrübt. Einzelne Flecken an beiden Hili.

Röntgendiagnose. Verdacht auf Induration bzw. Schwarte der linken Spitze. Kleine Hiluskalkherde beiderseits, sonst keine erheblichen Lungenveränderungen. Partielle Verknöcherung des 1. Rippenknorpels beiderseits.

In den vorigen Ausführungen hatte ich mir die Aufgabe gestellt, den Wert jedes einzelnen Symptoms, wie er sich mir aus den eigenen Untersuchungen zu ergeben schien, kritisch zu besprechen. Es erwächst mir die Pflicht, die Unterlagen für bisher vertretene Anschauungen, die sich natürlich nicht nur auf die angeführten Beispiele, sondern auf die aus dem

gesamten Material gewonnenen Erfahrungen stützen, näher klarzulegen. Welches sind die Garantien für die Richtigkeit der Deutung der Röntgenbilder?

Wie schon aus der Auswahl der angeführten Fälle hervorgeht, lege ich den Hauptwert auf die autoptische Kontrolle. Es bietet sich naturgemäss bei der inzipienten Tuberkulose hierzu nur sehr selten Gelegenheit; das grösste Kontingent stellen die an tuberkulöser Meningitis zugrunde gegangenen Fälle; man erhält aber auch wertvolle Aufschlüsse über einzelne Erscheinungen, wenn man systematisch auch aus anderer Ursache zur Sektion kommende Fälle entweder noch im Leben oder als Leichen röntget, teils weil darunter tuberkulöse Spitzenerkrankungen, meist allerdings ausgesprochen chronischer Natur bzw. in ausgeheiltem Stadium, nicht seltene Nebenbefunde sind, teils weil durch genauere Kenntnis der Darstellung anderer Krankheitsprozesse z. B. von Bronchopneumonien, anthrakotischen Hilusdrüsen usw. ein besseres Verständnis für die Leistungen des Röntgenverfahrens im allgemeinen angebahnt wird. Dieser Weg ist von mir in ausgiebiger Weise beschritten. Es ist in bisher 130 Fällen versucht worden, zunächst aus den Röntgenbildern eine möglichst präzise Diagnose zu stellen, um sie dann nach autoptischer Kontrolle einer Kritik zu unterwerfen, wobei die Ergebnisse in jedem Falle genau protokolliert wurden. Ich glaube, dass ein derartiges Vorgehen, wenn es auch recht mühselig ist, uns am sichersten zur Erkenntnis des wahren Wertes der Röntgendiagnostik speziell auf dem Gebiete der Lungenkrankheiten führen wird, wozu natürlich umfassendere Erfahrungen als die hier von mir niedergelegten notwendig sind.

Es ist leider nicht zu leugnen, dass auch diese objektivste der uns zu Gebote stehenden Kontrollen ihre Fehlerquellen hat. Wie man vielfach betont hat, ist es nicht leicht, das dem zu deutenden Schatten entsprechende Substrat mit Sicherheit zu finden, besonders, da man oft nicht weiss, in welcher Ebene man es zu suchen hat. Besonders deutlich erkannte ich die Schwierigkeit dieses Vorgehens bei der Suche nach sicher diagnosticierten Kalkherden, von denen man doch erwarten sollte, dass sie im Präparat am leichtesten aufzufinden seien. Trotz hierauf gerichteter Aufmerksamkeit entgingen sie mehrfach bei der gewöhnlichen Sektionstechnik zunächst dem Untersucher, und es bedurfte einer regelrechten Zerstückelung der Lunge und ausgiebiger Palpation der einzelnen Teilchen, bis die erwarteten Kalkherde schliesslich stets gefunden wurden. Viel schwieriger liegen die Dinge natürlich bei der Suche nach dem anatomischen Substrat viel weniger klarer Schatten, z. B. der Hilusschatten und der Stürtzschen Stränge, und ich muss gestehen, dass ich in mehreren Fällen trotz eifriger Bemühung nicht zu einem befriedigenden Ergebnis gekommen bin. Indes gelang in der Mehrzahl der Untersuchungen eine sichere Identifizierung der Schatten mit den entsprechenden anatomischen Gebilden und ich darf mit besonderer Genugtuung auf einige Fälle zurückblicken, in denen eine ganz bestimmt gestellte Diagnose z. B. auf verkäste Lymphdrüsen zunächst bei negativem Autopsiebefunde für einen Fehlschluss erklärt, dann aber bei eingehenderer Untersuchung der bezeichneten Stelle in vollem Umfange bestätigt wurde. Vielleicht führen in besonders schwierigen Fällen Teilung in Segmente der gefroren geschnittenen, nicht der in Formalin gehärteten (Cohn)! Lunge und Einzelaufnahmen derselben nach dem Wiederauftauen zu sichererem Ergebnis. Ich habe dies Verfahren, auf welches mich Herr Kollege Kretschmer freundlichst aufmerksam machte, und welches neuerdings Hasselwander und Bruegel eingeschlagen haben, wegen seiner Umständlichkeit und vor allem auch deshalb in grösserem Massstabe nicht durchführen können, weil das anatomische Interesse meist eine derartige Zerstückelung der Lungen verbot. Es ist auch zu bedenken, dass durch die hierbei unvermeidliche Entblutung wesentliche Änderungen des Schattenbildes der Segmente gegenüber dem Thoraxbilde hervorgerufen werden.

Dieser Einwand einer Verschiebung der Blutverteilung, sowie einer Verminderung des Luftgehalts infolge teilweiser Entspannung des Lungengewebes nach dem Tode ist auch gegen die von mir vielfach zu Kontrolluntersuchungen benutzten Leichenaufnahmen erhoben, und zweifellos besteht er zu Recht, man darf nur seine Bedeutung nicht überschätzen. Als wesent-

lichste Unterschiede von Lebend- und Leichenaufnahmen, die ich vielfach, um mir über diese Verhältnisse Klarheit zu verschaffen, an demselben Falle vornahm, möchte ich einmal eine feinfleckige Tüpfelung mancher Leichenplatten bezeichnen, die auf der entsprechenden intra vitam gemachten Aufnahme fehlt und die ich auf teilweisen Alveolencollaps bzw. Füllung der Alveolen mit Oedem zurückführe, ferner besonders die vielfach beobachtete Erscheinung, dass die auf der Lebendaufnahme deutlich sichtbare vielfach geteilte Strangzeichnung auf Leichenplatten viel weniger ausgesprochen ist bzw. fehlt; es ist dies wohl durch die Annahme zu erklären, dass die Strangschatten durch blutgefüllte Gefässe hervorgerufen sind, welche sich nach dem Tode grossenteils entleert haben (vgl. z. B. Fall 27, 28). Im Gegensatz dazu möchte ich mit E. Fraenkel hervorheben, dass die kleinen Gefässe auch nach dem Tode relativ gut gefüllt bleiben und auch künstlich kaum vollkommene zu entleeren sind; sie rufen die auch an der isolierten Leichenlunge besonders in den dünnen Schichten der Peripherie so deutliche fein verästelte Schattenzeichnung hervor.

Sieht man von kleinen Abweichungen ab, so erhält man aber bei Lebend- und Leichenaufnahmen identische Bilder, besonders wenn die Photographien intra vitam in absolutem Atemstillstand aufgenommen sind, was ich, wie eingangs erwähnt, bei allen zu einer kritischen Beurteilung geeigneten Platten voraussetze. Da es nun offenbar aus äusseren Gründen unmöglich ist, Sterbende zumal im Atemstillstand zu röntgen, so empfehle ich die systematische Herstellung von Leichenaufnahmen in grösserem Massstabe, um durch die autoptische Kontrolle in der sichern Wertschätzung dessen, was uns die Röntgendiagnostik leistet, endlich vorwärts zu kommen. Derartige Untersuchungen sind ja bereits, aber immer noch nur vereinzelt vorgenommen; ich erwähne u. a. besonders die Veröffentlichungen v. Dehns. Soviel scheint mir jedenfalls aus den bisher von andrer Seite mitgeteilten und den eigenen Beobachtungen hervorzugehen, dass die präzise Darstellung feiner anatomischer Einzelheiten — man denke nur an die einzelnen disseminierten Tuberkel, kleinen verkästen Drüschen usw. — durch das Röntgenverfahren möglich ist, und es ist mir angesichts dieser Tatsachen unbegreiflich, wie von manchen Seiten die Heranziehung des anatomischen Vergleichs zur Deutung von Schatten im Röntgenbilde als unmassgeblich betrachtet wird. Insbesondere erscheinen mir die hier angeführten Beispiele geeignet, die neuerdings von Cohn ausgesprochene Behauptung zu widerlegen, „dass sich die anatomischen Substrate der Lungentuberkulose im Röntgenbilde nicht wiedergeben liessen." Ich will auf eine nähere Kritik dieser Arbeit hier nicht eingehen, zumal Levy-Dorn auf die Mängel der Versuchsanordnung bereits hingewiesen hat, und verweise nur auf die einzelnen hier beschriebenen Fälle von geringer Ausbreitung der tuberkulösen Prozesse, in denen die Röntgendiagnose durch den Autopsiebefund bis ins einzelne bestätigt wurde.

Hinter der Revision der Röntgendiagnose durch die Sektion stehen alle andern kontrollierenden Hinweise an Bedeutung weit zurück. Immerhin greift man bei der seltenen Gelegenheit, einen Autopsiebefund in Frühfällen zu erheben, natürlich nach jedem sich darbietenden Fingerzeige, welcher einen Massstab für die Richtigkeit der Deutung des Röntgenbefundes abzugehen verspricht. Man hat hierzu vielfach die verschiedenen für aktive Tuberkulose spezifischen Reaktionen benutzt, sowohl Calmette und Pirquet, selbst bei Erwachsenen (!), als auch die bei letzteren mehr angebrachte Alttuberkulinreaktion. Ich habe letztere auch bei einer grossen Reihe von Fällen herangezogen, mehr allerdings zur klinischen genaueren Bewertung der Fälle als zur Kontrolle des Röntgenverfahrens. Denn es ist klar, dass einerseits ein deutlicher positiver Röntgenbefund bei längst abgeheilten, inaktiven und negative ATReaktion gehenden Prozessen (Spitzennarben, Kalkherden) gefunden werden kann, andrerseits positive ATReaktion (Fieber) durch irgendwo anders im Körper befindliche tuberkulöse Herde hervorgerufen zu werden vermag. Ich kann daher mit Schlayer und anderen die ATReaktion nicht für massgeblich zur generellen Kontrolle des Röntgenbildes erachten, womit der Wert der Vereinigung beider auf ein ganz verschiedenes Ziel gerichteter Methoden für die praktische Beurteilung eines Falles nicht bestritten werden soll.



Hier möchte ich die Mitteilung eines Falles einfügen, in welchem mir die ATReaktion wesentliche Dienste bei der Bewertung des Röntgenbefundes leistete. Es handelte sich um ein erblich nicht belastetes junges Mädchen, welches wegen reichlicher streng auf beide Spitzen beschränkter Rasselgeräusche ohne jeden perkutorischen Befund dem Krankenhause überwiesen wurde. Während die Röntgenplatte bei manifestem physikalischem Spitzenbefund fast stets Veränderungen aufweist, welche auf die bei Tuberkulose meist vorhandenen Verdichtungsprozesse zu beziehen sind, zeigten hier die Spitzenfelder ein völlig normales Verhalten, und es schien, als ob das Röntgenverfahren in diesem Falle einer anscheinend sicheren beginnenden Tuberkulose versagt hätte. Die darauf vorgenommene diagnostische ATSpritzung bis zu 1 ctg verlief ohne jede allgemeine oder lokale Reaktion, welche bei einer tuberkulösen Natur dieses akuten Prozesses in stürmischer Weise hätte einsetzen müssen. Es kann sich also nur um einen der seltenen Fälle von nicht tuberkulösem Spitzenkatarrh gehandelt haben, welcher mangels gröberer anatomischer Verdichtungen für die röntgenologische Darstellung keine wesentlichen Anhaltspunkte bietet. Auch eine Verdunkelung der Spitzen durch Verminderung des Luftgehalts (Krause), oder Verstärkung der streifigen und fleckigen Zeichnung in den Oberlappen, wie ich sie bei fieberhaften zur Bildung kleiner Infiltrationsherde mehr neigenden Bronchitiden der Kinder gesehen habe, wurde in diesem ganz fieberfrei verlaufenden Falle nicht beobachtet.

Während ich aus diesen und andern Gründen auf eine genauere Wiedergabe meiner ziemlich umfangreichen Beobachtungen über das Verhältnis von ATReaktion zum Röntgenbefund verzichte und aus der gefundenen relativ hohen Kongruenz beider Resultate von ca 82 Prozent keinerlei Schlüsse ableiten möchte, will ich eine ganz kleine Statistik über Pirquetsche Reaktion und Röntgenbefund bei Kindern unter 3 Jahren hier anführen, weil sie mir in mehrfacher Hinsicht einiges Interessante zu bieten scheint. Hier dürften wir ein etwas grösseres Anrecht haben, einen positiven Röntgenbefund mit positiver Pirquetscher Reaktion in Zusammenhang zu bringen und andrerseits abgeheilte tuberkulöse Prozesse mit negativem Pirquet ausschalten können; Fälle, in denen zu grosse Schwäche einen positiven Ausschlag der Pirquetschen Reaktion trotz vorhandener Tuberkulose hätte verhindern können, sind natürlich ausgeschlossen worden. Die Zahl der ausgewählten Fälle ist deshalb so beschränkt, weil nur wirklich ausgesprochene und sicher verwertbare Befunde aufgenommen wurden, bei kleinen Kindern, aber selbst bei Momentexposition ($^1/_{10}$ Sek.) ein Atemstillstand nur schwer zu erzielen ist, ferner alle manifesten Lungenerkrankungen, sowohl pneumonische wie tuberkulöse Infiltrate, absichtlich ausgeschaltet wurden; dagegen befinden sich darunter mehrere Kontrollaufnahmen lungengesunder Kinder. Die Röntgendiagnose wurde ohne Kenntnis der zur Platte gehörigen Fälle gestellt. Es ergab sich hierbei:

P +	R +	5 Fälle	12 × Übereinstimmung
P —	R —	7 „	
P +	R —	0 „	7 × Divergenz
P —	R +	7 „	

Hervorzuheben ist einmal die Übereinstimmung der Befunde in der Mehrzahl der Fälle und besonders die Tatsache, dass niemals ein negativer Röntgenbefund bei positivem Pirquet erhoben wurde; natürlich ist selbst bei vollkommener Leistung des Röntgenverfahrens auch dieser Fall wohl denkbar, z. B. bei isolierter tuberkulöser Affektion der Hals- oder Tracheal- oder Mesenterialdrüsen. Auffallend ist die hohe Zahl positiver Röntgenbefunde bei negativem Pirquet; bei näherer Durchsicht dieser Fälle ergab sich, dass bei fast allen mit mehr oder weniger hohem Fieber einhergehende Bronchitis capillaris bzw. Bronchopneumonie ohne deutliche perkutorisch nachweisbare Infiltrationserscheinungen im klinischen Befunde verzeichnet war. Diese Bilder unterscheiden sich bemerkenswerterweise nicht von einigen positiven Befunden mit positiver Pirquetscher Reaktion; es handelte sich stets um auffällig stark ausgesprochene strangförmige Zeichnung besonders in den Oberlappen, kleinen Fleckchen darin und abnorm starker Hilusverschattung. Es geht daraus hervor, dass derartige Erscheinungen, wenn sie auch oft bei Tuberkulose konstatiert werden, doch keineswegs dafür als spezifisch anzusehen sind, sondern auch bei anderen Lungenerkrankungen, dagegen bemerkenswerterweise nicht bei den auch in dieser Statistik befindlichen klinisch ganz normalen Kontrollfällen beobachtet wurden.

Wäre dieser Fehler vermieden und nur ein für Tuberkulose absolut charakteristischer Befund, besonders von scharf umrissenen Schatten verkäster Bronchialdrüsen, die in einigen Fällen vorhanden waren, in andern aber fehlten, als positiv bezeichnet worden, so hätten hierdurch andere Fälle mit positivem Pirquet ohne diese sicheren Merkmale, aber mit diffus verstärktem Hilusschatten usw. als negativ geführt werden müssen. Eine Kongruenz vom Pirquet und Röntgenbefund hätte sich also auch hierdurch nicht in allen Fällen erzielen lassen. Ich habe diese kleine, für sich allein natürlich nicht beweiskräftige Statistik angeführt, weil sie ein anschauliches Bild von der Feinheit des Röntgenverfahrens bezüglich der Darstellung kleinster pathologischer Veränderungen bietet, andererseits die Grenzen seiner Leistungsfähigkeit betreffs Unterscheidung tuberkulöser Prozesse von andersartigen Erkrankungen klar erkennen lässt und somit auf die Notwendigkeit der Kombination mit anderen Untersuchungsmethoden hinweist.

Es dürfte vielleicht aufgefallen sein, dass ich die sonst so geschätzte Kontrolle durch den physikalischen Befund nicht obenan gestellt habe. Es kann sich dabei natürlich im wesentlichen nur um den Perkussionsbefund handeln; denn nur die Perkussion hat mit dem Röntgenverfahren dasselbe Ziel, die Darstellung von Verdichtungsprozessen, gemeinsam; der nach einer ganz anderen Richtung hin erhobene Auskultationsbefund dagegen darf nicht als Massstab für die Leistung der Röntgendiagnostik herangezogen werden.

Ist bereits ein deutlicher Perkussionsbefund vorhanden, so kann man vielfach kaum mehr von einer „inzipienten“ oder „latenten“ Tuberkulose sprechen, welche hier allein behandelt werden soll. Das Röntgenbild offenbart dann fast regelmässig ausgedehntere Veränderungen, als wie man sie nach der physikalischen Untersuchung erwartet hätte. Es deckt aber auch in der Tiefe gelegene Verdichtungen auf, welche sich dem Nachweis durch die Perkussion entziehen; von einer Kontrolle des Röntgenbefundes durch die Perkussion kann dann natürlich nicht mehr die Rede sein. Ich muss hierbei allerdings bemerken, dass zwar stets eine sorgfältige leise Fingerperkussion vorgenommen, aber nicht ein Nachweis derartig feiner Veränderungen erzielt wurde, wie ihn Goldscheider beschreibt.

Noch einen andern Faktor halte ich für geeignet, auf den Wert der Röntgendiagnostik der Lungentuberkulose einiges Licht zu werfen, wenn er vielleicht auch auf den ersten Blick am wenigsten Sicherheit zu bieten scheint, die Anamnese. Es ist mir bei der Durchsicht meiner Fälle, welche stets mit genauen klinischen Aufzeichnungen zum Röntgen kommen, aufgefallen, wie überraschend konstant Anamnese und Röntgenbefund unter gewissen Verhältnissen sich decken. Ist namentlich schwere erbliche Belastung vorhanden, so findet man eigentlich stets, auch bei vollkommenem Fehlen manifester Erscheinungen von Tuberkulose am Individuum selbst, bestimmte Veränderungen im Röntgenbilde, die in zahlreichen Kalkherden besonders in der Gegend der verstärkten Hilusschatten und vielfach auch in Spitzen und übrigen Oberlappenteilen bestehen. Besonders deutlich liess sich der Einfluss der Heredität bzw. des Kontaktes mit den erkrankten Eltern bei scheinbar lungengesunden Kindern verfolgen, die aus irgendeiner andern Ursache im Krankenhause untergebracht waren, während Vater oder Mutter auf der Tuberkulosestation gleichzeitig in unserer Behandlung standen. Bei verschiedenen Familien mit mehreren Mitgliedern zeigte das Röntgenbild der Kinder trotz völlig negativen Lungenbefundes, aber in Übereinstimmung mit dem positiven Ausfall der Pirquetschen Reaktion, vielfach markante Veränderungen, besonders verkäste bzw. verkalkte Hiluslymphdrüsen.

Neben der erblichen Belastung ist natürlich auch auf andere anamnestische Daten: Hämoptoë, Nachtschweisse usw. zu achten; es entspricht einer den torpiden bzw. chronischen Verlauf der Tuberkulose anzeigenden Krankengeschichte auch bei unbedeutenden physikalischen Krankheitserscheinungen meist ein stark positiver Röntgenbefund; dies ist ja angesichts der Tatsache leicht erklärlich, dass die zur Vernarbung bzw. Verkalkung führenden Prozesse ganz besonders dichte Schatten liefern. Es bedarf wohl kaum eines Hinweises, dass bei der Anamnese gegenüber manchen Aussagen, namentlich der hierorts vielfach Simulationis causa angegebenen

Hämoptoë, sowie bei dem Schluss aus früher stattgehabter Heilstättenbehandlung auf Bestehen einer Tuberkulose grosse Vorsicht geboten ist.

Aus diesen anatomischen, objektiven klinischen und anamnestischen Anhaltspunkten war ich bemüht, mir ein Urteil über die Leistungen des Röntgenverfahrens bei der Diagnose der latenten und inzipienten Lungentuberkulose im allgemeinen und den Wert jedes einzelnen hierfür als charakteristisch angegebenen Zeichens im besonderen zu bilden. Es bleibt noch übrig, in kurzen Zügen seine praktische Bedeutung zu besprechen. In welchem Wertigkeitsverhältnis steht das Röntgenverfahren auf dem hier erörterten Gebiete zu den übrigen Untersuchungsmethoden und welche praktischen Konsequenzen dürfen wir aus den Röntgenbefunden ziehen?

Gibt es zunächst Fälle, in denen das Röntgenverfahren eine sichere Diagnose gestattet, welche mit den übrigen diagnostischen Mitteln nicht zu stellen war? Eine Bejahung dieser Frage würde der Methode einen hohen Wert zusprechen, und ich darf in der Tat behaupten, dass mir in manchen Fällen die Röntgenuntersuchung eine vorher nicht zu treffende Entscheidung ermöglicht hat.

Ich erinnere besonders an einige, oben näher besprochene Fälle von akuter peribronchitischer Lungentuberkulose, bei welchen zunächst ein nennenswerter physikalischer Befund fehlte und nur die schweren Allgemeinerscheinungen auf das Bestehen eines ernsten, bezüglich Sitz und Natur unklaren Krankheitsprozesses hinwiesen, Anamnese und Tuberkulinproben auch nicht ausschlaggebend zu verwenden waren, und bei denen dann der Röntgenbefund geradezu die Situation klärte. Ebenso konnte eine Miliartuberkulose der Lungen mehrfach allein durch die Röntgenuntersuchung aufgedeckt werden; in meinen Fällen hatte der Nachweis der letzteren deshalb nur eine untergeordnete Bedeutung, weil bei diesen stets eine Kombination mit tuberkulöser Meningitis vorlag, welche meist im Vordergrunde des klinischen Interesses stand und der Diagnose leicht zugänglich war. Es ist Haudek zuzugeben, dass in solchen Fällen das Röntgenbild geeignet sein kann, ein Licht auf die tuberkulöse Natur einer Meningitis zu werfen; von besonderem praktischem Wert dürfte diese Diagnosenstellung auf dem Umwege aber wohl nicht sein, da ja hier die Lumbalpunktion in sicherster Weise meist Klarheit schafft.

In zweiter Linie ist die isolierte, besonders im Kindesalter häufige Tuberkulose der Bronchialdrüsen zu nennen, welche vielfach durch das Röntgenverfahren allein aufs klarste erkennbar ist. Am besten wird es allerdings mit der Pirquetschen Reaktion kombiniert angewandt.

Weiterhin deckt die Röntgenuntersuchung tuberkulöse Veränderungen auf, welche wegen Emphysem oder Starrheit des Thorax sich dem physikalischen Nachweis entziehen. Hier kommen natürlich auch andere Prozesse differentialdiagnostisch in Frage; bei typischer Lokalisation in den Spitzen und Hinzukommen anderer für sich allein nicht beweiskräftiger Hilfsmomente sind aber ziemlich sichere Wahrscheinlichkeitsschlüsse aus dem Röntgenbefunde zu ziehen möglich.

Es gibt also Fälle, in denen das Röntgenverfahren alle anderen Untersuchungsmethoden an Wichtigkeit weit überragt und für sich allein eine Diagnose gestattet. Diese Fälle sind aber selten, in der grossen Mehrzahl ist, wie allgemein betont wird, ein Zusammenwirken aller diagnostischen Hilfsmittel nötig, uns zu einer richtigen Auffassung des Falles zu gelangen. Hier ist die Röntgenmethode berufen, uns einen Einblick in die anatomischen Verhältnisse zu gewähren, soweit sie aus dem auf eine Ebene projizierten Schattenbilde von Dichtigkeitsdifferenzen erschlossen werden können; sie vermag in wertvoller Weise Lücken der nicht über eine gewisse Oberflächenzone hinausdringenden Perkussion durch Hinweis über die in der Tiefe herrschenden Zustände auszufüllen. Zur richtigen Erkenntnis der Natur und Bedeutung dieser

durch das Röntgenverfahren uns übermittelten Kunde von krankhaften Dichtigkeitsverhältnissen ist aber Kombination mit den anderen Methoden notwendig.

Die weitere Frage, welche praktischen Konsequenzen aus den Röntgenbefunden zu ziehen sind, hat zur Voraussetzung eine andere Frage, nämlich die, ob das Röntgenbild Aufschluss über Alter der Progredienz des erkannten Krankheitsprozesses erteilt. Die meisten Autoren haben sie verneint; ich stelle mich im allgemeinen auf den gleichen Standpunkt und möchte davor warnen, Becks Beispiel folgend, aus der Schärfe oder Verwaschenheit der Schattenkonturen der einzelnen Herde gewagte Schlüsse auf Alter oder Akuität der tuberkulösen Veränderungen zu ziehen. Von rein theoretischem Gesichtspunkte mag eine solche Überlegung vielleicht logisch begründet erscheinen; praktisch verhindern aber ausser zahlreichen schwer völlig auszuschaltenden technischen Fehlerquellen mannigfache unübersehbare Nebenumstände die generelle Verwertung dieses Merkmals. Unter bestimmten Verhältnissen und Einschränkungen ist allerdings das Alter und Stadium eines Prozesses röntgenologisch erkennbar. So weisen die stets prägnanten Kalkherde auf einen abgeheilten Vorgang hin, und zahlreiche Kalkherde sprechen für den chronischen Verlauf eines Leidens; nie ist aber auszuschliessen, dass frische Krankheitserscheinungen daneben bestehen, zumal wenn ausser den Kalkherden noch wie gewöhnlich andere Schatten, wie Streifchen und Fleckchen vorhanden sind. Ein Bild ist geradezu typisch für akute Entstehung und ungünstigen schnellen Verlauf, das sind die mehrfach erwähnten disseminierten, in gleicher Form über die Lungenfelder verteilten feinsten Fleckchen (bis etwa Stecknadelkopfgrösse), während gröbere disseminierte Flecken bei subacuten wie exquisit chronischen Fällen beobachtet werden. Abgesehen von diesen Ausnahmefällen aber werden wir die Frage nach dem Alter der röntgenologisch aufgefundenen Lungenveränderungen offen halten müssen. Es ergibt sich hieraus, dass man die praktischen Massnahmen nicht allein, auch nicht besonders auf den Röntgenbefund, sondern auf die Ergebnisse sämtlicher Untersuchungsmethoden zusammen gründen soll.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Physiologischer Begleitschatten der 2. Rippe beiderseitig. Leichte Trübung im 3. u. 4. ICR. links. Autopsiebefund: linke Spitze normal. cf. Fall 4.

Fig. 1a. Dasselbe. Injektion der linken A. subclavia mit Wismutemulsion.

Fig. 1b. Physiologische Schatten im 2. ICR. beiderseitig und im 3. ICR. links.

Fig. 2. Begleitschatten der 2. Rippe rechts; homogene Trübung des 2. ICR. links. (Pathologischer?) Tiefstand und Verdichtungsherde in der linken Spitze (3. ICR. links). cf. Fall 5.

Fig. 3. Induration beider Spitzen: Zirkumskripte Indurationsherde in beiden Oberlappen (rechts 3. u. 4., links 4. u. 5. ICR.). Autopsiebefund. cf. Fall 6.

Fig. 4. Begleitschatten der 2. Rippe links. Kalkherde in den verstärkten Hilusschatten. Verbreiterte Stränge und Flecken in beiden Oberlappen. Schwere erbliche Belastung, kein deutlich physikalischer Befund. ATReaktion + auf 1 mg. cf. Fall 15.

Fig. 5. Ausgeprägte strangförmige Zeichnung in beiden Oberlappen. Drüsenschatten am linken Hilus. Schwere erbliche Belastung. Pirquet stark + (11 Jahre). Kein sicherer physikalischer Befund. cf. Fall 15a.

Fig. 6. Ausgeprägte strangförmige Zeichnung in beiden Oberlappen auf vermehrte Blutfüllung infolge Dyspnoe (Typhus) bezogen. Lungen unverdächtig. cf. Fall 16.

Fig. 7. Chronische peribronchitische Alterstuberkulose. Kein physik. Befund. Autopsie. cf. Fall 20.

Fig. 8. Schnitt in Hilusebene durch Lunge einer 82jährigen Frau. Verknöcherte Bronchialknorpel. Ausserdem verkalkte Lymphdrüsen. cf. Fall 20a.

Fig. 9. Bronchialwandverdickung und Kavernen. Bronchiektasien, keine Tbk. Autopsie. cf. Fall 21.

Fig. 10. Linkss. Pneumonie, linke Spitze jedoch frei. Physiologische Begleitschatten der 2. Rippe beiderseitig. Anthrakotische Lymphdrüse und Kalkherd am rechten Hilus. Autopsie. cf. Fall 25.

Fig. 11. Verkäste Lymphdrüsen am rechten Hilus. Autopsie. cf. Fall 28.

Fig. 12. Tuberkulöse Induration des Lungengewebes dicht neben dem linken Hilus. Autopsie. cf. Fall 33.

Fig. 13. Miliartuberkulose. Einzelne Tuberkel stecknadelkopfgross. Verkäste Bronchialdrüsen am rechten Hilus und im linken Oberlappen (5. Rippe). Autopsie. cf. Fall 38.

Fig. 14. Akute peribronchitische Tuberkulose. Stecknadelkopfgrosse Fleckchen in beiden Spitzen. cf. Fall 43.

Fig. 15. Verknöcherung im 1. Rippenknorpel beiderseitig. Dorsoventrale Aufnahme. cf. Fall 45.

Literatur.

Nur die im Text zitierten Arbeiten sind hier angegeben. Ausführliche Literatur siehe bei Krause, Die Röntgendiagnose der Lungentuberkulose im Groedelschen Atlas und bei Arnsperger, Die Röntgenuntersuchung der Brustorgane.

Achelis, Über die Röntgendiagnose der miliaren Lungentuberkulose. Münchn. med. W. 1910, Nr. 36.

Albers-Schönberg, Beitrag zur Röntgendiagnose der Lungenspitzentuberkulose. 4. Röntgenkongress 1908.

Albers-Schönberg, Lungenspitzentuberkulose im Röntgenbilde. Deutsche med. W. 1908, Nr. 20.

Albers-Schönberg, Die Röntgentechnik. Hamburg 1910.

E. G. Beck, Stereoskopische Radiographie als diagnostisches Hilfsmittel bei Lungentuberkulose. Fortschritte, Bd. 15, 1910.

M. Cohn, Zur Anatomie, Pathologie und Röntgenologie der Lungentuberkulose. Berl. klin. W. 1909, Nr. 28.

M. Cohn, Die anatomischen Substrate der Lungenröntgenogramme und ihre Bedeutung für die Röntgendiagnostik der Lungentuberkulose. Berl. klin. W. 1911, Nr. 1.

v. Dehn, Über röntgenologische Lungenbefunde im Vergleich mit Sektionsergebnissen. Med. Klin. 1910, Nr. 22.

v. Dehn, Zur Frage der tuberkulösen Lungenaffektionen im Röntgenbilde und ihrer anatomischen Grundlage. Fortschritte, Bd. XVI, 1911.

De la Camp, Über die Tuberkulose der Mediastinal- und Bronchialdrüsen. Münchn. med. W. 1905, Nr. 45.

De la Camp, Die klinische Diagnose der Vergrösserung intrathorakaler Lymphdrüsen. Med. Klin. 1906, Nr. 1.

De la Camp, Die klinische Diagnose der Bronchialdrüsentuberkulose, Ergebnisse der inneren Medizin und Kinderheilkunde. Bd. I, 1908.

Goldscheider, Über die physikalische Frühdiagnose der Lungentuberkulose. Zeitschrift f. klin. Med. 1909.

Grau, Die Lokalisation der beginnenden Lungentuberkulose im Röntgenbilde. Med. Klin. 1910, Nr. 20.

F. M. Groedel, Der röntgenologische Nachweis der Rippenknorpelverknöcherung. Münchn. Med. W. 1908, Nr. 14.

Haudek, Über Miliartuberkulose der Lungen im Röntgenbilde. 7. Röntgenkongress 1911.

Jamin, Zwerchfell und Atmung in F. M. Groedels Atlas und Grundriss 1909.

Klieneberger, Demonstration einer Röntgenaufnahme von Miliartuberkulose. 4. Röntgenkongress 1908

Köhler, Frühdiagnose der kindlichen Lungendrüsentuberkulose. 1. Röntgenkongress 1905.

Köhler, Zur Röntgendiagnostik der kindlichen Lungendrüsentuberkulose. Hamburg 1906.

P. Krause, Röntgendurchleuchtung zur Diagnose- und Prognosestellung bei Lungenkrankheiten. 4. Versammlung der Tuberkuloseärzte Berlins 1907.

P. Krause, Der Wert der Röntgenuntersuchung für die Frühdiagnose der Lungentuberkulose. 4. Röntgenkongress 1908.

P. Krause, Der jetzige Stand der Röntgendiagnose der Lungentuberkulose. Zeitschrift f. Tuberkulose 1909, Nr. 1.

P. Krause, Die Röntgendiagnose der Lungentuberkulose in F. M. Groedels Atlas 1909.

Levy-Dorn und Cornet, Das Röntgenbild des normalen Thorax mit Rücksicht auf die Diagnose der Phthisis incipiens. Berl. klin. W. 1908.

Levy-Dorn, Diskussion auf dem 4. Röntgenkongress. 1908.

Levy-Dorn, Der Wert der Röntgenstrahlen für die Diagnose der Lungentuberkulose. Berl. klin. W. 1911, Nr. 14.

Otten, Zur Röntgendiagnose der primären Lungenkarzinome. Fortschritte, Bd. IX. 1904.

Otten, Die Röntgendiagnose der Lungengeschwülste. Fortschritte, Bd. XV. 1910.

Rieder, Der Wert der Röntgenuntersuchung für die Frühdiagnose der Lungentuberkulose. 4. Röntgenkongress 1908.

Rieder, Die frühzeitige Erkennung der Lungentuberkulose mit Hilfe der Röntgenstrahlen. Deutsches Archiv f. klin. Med., Bd. 95. 1908.

Schellenberg, Die normale und pathologische Lungenzeichnung des erwachsenen Menschen im Röntgenbilde. Zeitschrift f. Tuberkulose, Bd. XI, H. 6.

Schellenberg, Der Wert der Röntgenuntersuchung für die Frühdiagnose der Lungentuberkulose. 4. Röntgenkongress 1908.



Schellenberg und Scherer, Was leistet die Röntgenuntersuchung des Brustkorbes als Diagnostikum bei tuberkulösen Lungenerkrankungen. Beiträge zur Klinik der Tuberkulose, Bd. III, H. 2.

Schlayer, Über die Grenzen des Röntgenverfahrens bei der Frühdiagnose der Lungentuberkulose. 4. Röntgenkongress 1908.

Schlayer, Über den Wert des Röntgenverfahrens für die Frühdiagnose der Lungentuberkulose. Deutsche med. W. 1908, Nr. 20

Stürtz, Vorläufige Mitteilung über den Zusammenhang der Lungenspitzen- und Hilusdrüsentuberkulose. 3. Röntgenkongress 1907.

Stürtz, Die lymphangitische Entstehung des Lungenspitzenkatarrhs von den Hilusdrüsen aus. Ein röntgenologischer Beitrag zur Frühdiagnose der Lungentuberkulose. IV. Versammlung der Tuberkuloseärzte. Berlin 1907.

Stähelin, Über Altersphthise. Berl. klin. W. 1910, Nr. 9.

Hasselwander und Bruegel, Anatomische Beiträge zur Frage nach der Lungenstruktur im Röntgenbild. Fortschritte, Bd. XVII, H. 1.

Assmann, Das anatomische Substrat der normalen Lungenschatten im Röntgenbild. Fortschritte, Bd. XVII, H. 3.

Rieder, Zur Röntgendiagnostik der Anfangstuberkulose der Lungen. Beiträge zur Klinik der Tuberkulose, Bd. XII, H. 2.

Über einen seltenen Fall von Korpusfraktur des IV. Halswirbels.

Von

P. Lohfeldt.

(Hierzu Tafel IV, Fig. a)

Im Röntgeninstitut des Allgemeinen Krankenhauses St. Georg-Hamburg (Prof. Dr. Albers-Schönberg) kam im August d. J. ein Patient zur Röntgenaufnahme, der eine seltene Fraktur des Korpus vom IV. Halswirbel zeigte. Der 20 jährige Mann hatte am 4. August beim Baden einen Kopfsprung in flaches Wasser gemacht und war dabei mit dem Mittelkopf auf Grund gestossen; er konnte den Kopf nicht mehr bewegen, hatte heftige Schmerzen im Nacken, zwischen den Schulterblättern und in der Brust beim Atemholen; ausserdem bestand eine Parese beider Arme, besonders des linken, und ein erhebliches Herabgesetztsein der Schmerzempfindlichkeit der rechten unteren Extremität und der rechten unteren Körperhälfte bis zur Mamilla hinauf. Die Patellarreflexe waren auf beiden Seiten erhöht, Babinski negativ, die Reflexe der oberen Extremitäten waren deutlich ausgeprägt; Blase und Mastdarm waren intakt. Das am 6. August angefertigte Röntgenbild zeigte eine fragliche Fissur im Bogen des IV. Halswirbels. Die klinische Diagnose wurde auf Bruch des IV. Halswirbels gestellt.

Am Tage der erneuten Röntgenaufnahme — am 23. August — konnte Patient den Kopf fast völlig frei bewegen, er hielt ihn aber etwas gebeugt und leicht nach rechts geneigt, eine seichte Prominenz im Nacken über dem IV. Halswirbel war auf Druck schmerzhaft, subjektiv klagte Patient noch über Schmerzen zwischen den Schulterblättern. Eine leichte Schwäche des linken Armes und Wurzelschmerzen bis in den Daumen ausstrahlend bestanden noch. Sensibilität nicht gestört; Patellarreflexe normal.

Die nachstehend reproduzierte Röntgenplatte zeigt eine Fraktur des Korpus vom IV. Halswirbel, und zwar sieht man neben einer geringen Kompression des bezeichneten Wirbelkörpers eine perfekte Absprengung eines dreieckigen Stückes desselben, welches völlig isoliert dicht vor dem Wirbelkörper liegt. Die Processus spinosi des III. und IV. Halswirbels klaffen etwas weiter wie normalerweise.

Der Mechanismus dieser seltenen Absprengung dürfte wohl so zu erklären sein, dass bei dem Aufschlagen des Kopfes auf Grund eine kräftige Beugung der Halswirbelsäule, und zwar hauptsächlich in den Gelenken des III. und IV. Halswirbels erfolgt ist und dass dabei die untere Kante des III. Wirbelkörpers ein Stück von der oberen Kante des Körpers des IV. Wirbels abgeschlagen resp. abgepresst hat.

Wechselstrom und Grätzsche Zellen in der Röntgentechnik.

Von

A. Rzewuski, Davos.

Es ist ausserordentlich bedauerlich, dass nicht alle, die sich mit dem Röntgenverfahren beschäftigen, elektrotechnisch genügend vorgebildet sein können. Mancher Arzt muss mangels Zeit darauf verzichten, sich in die ihm etwas ferner liegende Materie einzuarbeiten, und so kommt es, dass wohl nur vereinzelte sich mit der rein elektrotechnischen Seite des Verfahrens befassen. Man erwartet von den Firmen, die den Vertrieb von Röntgenapparaten besorgen, und dem damit beschäftigten Ingenieurpersonal die erschöpfende Bearbeitung und technische Durchbildung der Röntgenapparate. — Oft haben diese Firmen — trotz dem besten Willen — mit gänzlich falschen vorgefassten Ansichten bei den Abnehmern zu kämpfen, und in anderen Fällen gestattet es der Konkurrenzneid nicht, wirklich gute Einrichtungen zu loben oder zu empfehlen, wenn dieselben nicht in der eigenen Fabrik hergestellt wurden. Nur deswegen und, wie oben gesagt, weil den Ärzten die elekrotechnische Seite des Verfahrens etwas fern liegt, ist es zu begreifen, dass heute noch, nachdem doch die Röntgenologie den Kinderschuhen entwachsen ist, eine grosse Unsicherheit in der Bewertung der verschiedenen Röntgenapparate sich geltend macht, und eine fast ebenso grosse der der Handhabung des Röntgeninstrumentariums herrscht.

Es ist ja wahr, dass die Röntgentechnik noch nicht sehr lange so ausgebildet ist, dass Missgriffe in jeder Beziehung fast absolut ausgeschlossen erscheinen, aber jetzt ist denn doch die Zeit da, wo gewisse fest eingewurzelte falsche Ansichten ad acta gelegt werden sollten, um modernen Anschauungen Platz zu machen.

Am Anfang der Röntgenära kannte man nur einen Weg, den Wechselstrom zum Betriebe des Instrumentariums zu benutzen. Man war gezwungen, einen sogenannten Umformer zu verwenden, d. h. durch einen Wechselstrommotor einen Gleichstromdynamo zu treiben. Erst dieser so gewonnene Gleichstrom konnte zum Betriebe des Induktors gebraucht werden. Später kamen dann die synchron arbeitenden Federunterbrecher, der Turbinenunterbrecher mit Synchronmotor von Boas, die Wehneltunterbrecher für Wechselstrom usw. In der letzten Zeit werden die Wechselstromapparate mit mechanischer Gleichrichtung des hochgespannten Stromes, d. h. Apparate für sogenannten unterbrecherlosen Betrieb, Snook, Ideal, Röntgentransverter usw., viel gebraucht, und dieser Typus stellt den gegenwärtig leistungsfähigsten Röntgenapparat dar.

Nicht die gleiche, aber eine für Schnellaufnahmen auch genügende Leistung kann man mit Wechselstrom, primärer Gleichrichtung durch Grätzsche Zellen und Wehneltunterbrecher erzielen, und es soll gleich hier gesagt werden, dass diese Betriebsart dem Gleichstrombetrieb weit überlegen ist.

Professor Walter hat im Jahre 1904[1]) auf den Betrieb der Induktorien mit Wechselstrom und Grätzschen Zellen aufmerksam gemacht, sich aber wegen der angeblich geringen Haltbarkeit der Zellen ablehnend darüber ausgesprochen. Dessauer[2]) hat in vielen Fällen günstige, in anderen ungünstige Resultate mit den Grätzschen (Grissonschen) Zellen erzielt insbesondere scheint es ihm sehr unvorteilhaft, wenn Wechselstrom von 220 Volt Spannung oder mehr zur Verfügung steht. Wir wollen später darauf zurückkommen.

Wie allgemein bekannt sein dürfte, lassen die Grätzschen Zellen den elektrischen Strom nur in einer Richtung hindurch. Durch geeignete Schaltung von vier Zellen kann aus Wechsel-

---

[1]) Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen, Band VIII, S. 199ff.

[2]) Compendium der Röntgenologie, S. 151ff.

strom pulsierender Gleichstrom erhalten werden. Allerdings vermögen die Zellen, besonders bei höheren Spannungen des Wechselstromes, nicht ganz reinen Gleichstrom zu liefern, aber dieser Wechselstromrest hat eine so geringe Spannung, dass er vollständig vernachlässigt werden kann. Der Wehneltunterbrecher unterbricht ja ausserdem nur Ströme höherer Spannung und auch nur dann, wenn der Platinstift Anode ist. Aus einer weiteren Überlegung ergibt sich, dass die Unterbrechungszahl des Wehnelt bei nicht zu kleiner Selbstinduktion direkt von der Frequenz des Wechselstromes abhängig sein wird. Hat der Wechselstrom eine Frequenz von 50 Perioden, also 100 Wechsel per Sekunde, so werden wir durch den Wehnelt niemals mehr als 100 Unterbrechungen erhalten, weil der Wehnelt nur im Scheitel der Kurve unterbricht. Beim Gleichstrom ist die maximale Unterbrechungszahl des Wehnelt abhängig von der Stiftlänge, der Selbstinduktion und der Spannung, bei gleichgerichtetem Wechselstrom aber nicht von der Spannung, sondern von der Frequenz des gleichgerichteten Stromes. Das ist ein Faktum, auf das ganz besonders hingewiesen werden muss. Während beim Gleichstrom jede Erhöhung der Spannung eine Vermehrung der Unterbrechungen zur Folge hat, ist dies bei gleichgerichtetem Wechselstrom nur so lange der Fall, als die Frequenz des Wechselstromes noch nicht erreicht ist. Darüber hinaus wird durch Erhöhung der Spannung nur die Intensität des sekundären Stromes gesteigert. Wir können mit 120 Volt und Wechselstrom von 50 Perioden arbeiten und werden 100 Unterbrechungen am Wehnelt erhalten, wir können den gleichen Strom auf 240 Volt transformieren und werden die gleiche Unterbrechungszahl haben. Eine hohe Unterbrechungszahl ist bedingt durch ein schnelles Anwachsen der Stromstärke am Wehnelt, und dadurch wird wiederum die Intensität des Schliessungsinduktionsstromes vergrössert. Wenn man bei einem Induktor die Selbstinduktion zu der doppelten Periodenzahl des Wechselstromes passend wählt, dann wird durch die Erhöhung der Spannung nur die den Induktor passierende Energiemenge vergrössert — ohne dass es zu der schädlichen grösseren Unterbrechungszahl kommt. Sehr gut zeigt die hier erwähnten Vorgänge die Braunsche Röhre. Schalten wir eine solche Röhre in den Strom-

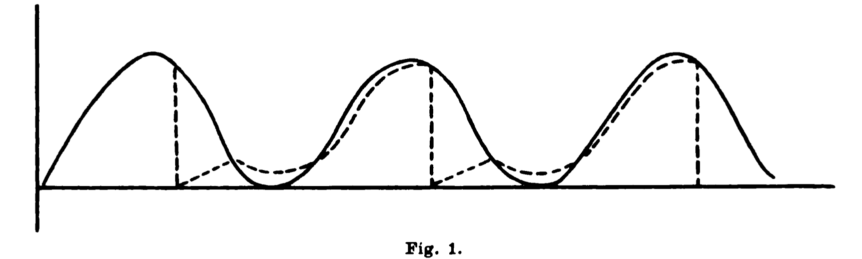


Fig. 1.

weg, so sehen wir einen Stromverlauf, wie Fig. 1 ihn zeigt. Die Deutung dieser Kurve ist nicht schwer. Wenn die Stromstärke den höchsten Wert erreicht hat, wird der Strom durch den Wehnelt unterbrochen. Da diese Unterbrechung jedoch schneller vor sich geht, als der Strom im Generator auf Null fällt, so sehen wir gleich nach der Unterbrechung durch den Wehnelt einen Anstieg des Stromes, der aber — bei passender Selbstinduktion — nie so hoch

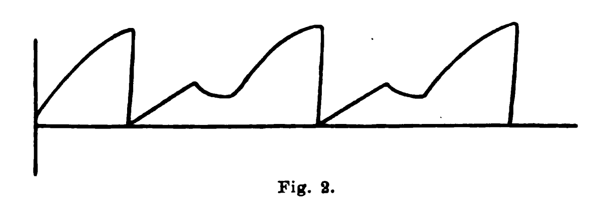


Fig. 2.

sein kann, dass der Wehnelt in Aktion treten würde. Inzwischen sinkt nun der Maschinenstrom auf Null, daher fällt die Stromstärke wieder ein wenig, um gleich nachher genau mit dem Verlauf des Maschinenstromes anzusteigen, dann kommt die Unterbrechung usf. In Figur 2 ist die Kurve in die ursprüngliche des gleichgerichteten Wechselstromes einge-

zeichnet. Wir haben also bei Wechselstrombetrieb mit Grätzschen Zellen den grossen Vorteil des im Verhältnis sehr langsamen Stromanstiegs und dadurch ausserordentlich kleinen Schliessungsinduktion, selbst bei den höchsten Belastungen, wie dieselben bei Schnellaufnahmen erforderlich sind. Auf die unter Umständen grossen Vorteile des Wechselstrombetriebes hat Dessauer 1903[1]) aufmerksam gemacht, damals aber ohne die Grätzschen Zellen zu erwähnen; während er, wie wir eingangs sagten, in seinem Leitfaden bei Besprechung der Grätzschen (Grissonschen) Zellen die günstige Form der Stromkurve nicht mehr hervorhebt. Auch eine angesehene Firma, die speziell die Grätzschen Zellen empfiehlt, erwähnt in keiner Weise die aus der günstigen Kurvenform des Primärstromes resultierenden Vorteile. Allerdings treten diese Vorteile nur dann auffallend hervor, wenn als Hochspannungsquellen Intensivinduktoren verwendet werden, d. h. also Induktoren mit grossem Eisenquerschnitt und geringer sekundärer Windungszahl und damit kleiner sekundärer Selbstinduktion. Es ist eigentlich kaum zu glauben, dass sich die Induktorien grosser Funkenlänge einer gewissen Beliebtheit erfreuen und auch von angesehenen Firmen vielfach empfohlen werden, obwohl ein Intensivinduktor von 40 cm das Doppelte leistet, was ein Induktor von 55 cm Funkenlänge der alten Bauart, und die Schliessungsinduktion bei jenen erheblich kleiner ist. Wenn behauptet wird, dass die Induktorien grosser Funkenlänge „die Röhren mehr schonen“, so tun sie das nur, weil sie erheblich weniger Strom der Röntgenröhre zuführen. Wird aber bei beiden Induktorien zunächst das Schliessungslicht durch Drosselröhren vollkommen beseitigt und dann durch beide Induktorien die gleiche Stromstärke (Milliampèrezahl) der Röntgenröhre zugeführt, so ist durchaus kein Grund vorhanden, warum jetzt der Induktor hoher Windungszahl die Röhre mehr schonen sollte. Die Geschwindigkeit[2]) der Entladung wird ja allerdings bei dem Intensivinduktor eine bedeutend grössere sein, aber um eine sehr hohe Belastung einer Röntgenröhre zu erreichen, eine Belastung, wie sie sonst nur noch durch die Apparate mit sekundärer Gleichrichtung möglich ist, müssen wir bei gleicher Anzahl von Stromstössen per Sekunde, die einzelnen Impulse im Induktor viel intensiver machen, als bei jenen Apparaten, weil eben bei ihnen die Impulse länger dauern.

Zusammenfassend können wir sagen:

1. Der durch Graetzsche Zellen gleichgerichtete Wechselstrom ist in hohem Masse zum Betrieb von Induktorien für Röntgenzwecke geeignet.

2. Dieser pulsierende Gleichstrom übertrifft den reinen Gleichstrom, weil er eine geradezu ideale primäre Stromkurve mit dem Wehnelt gibt.

3. Die Steigerung der Spannung am Wehnelt gibt hierbei keine Erhöhung der Unterbrechungszahl bei richtig gewählter Selbstinduktion der Primärspule.

4. Das „Schliessungslicht“ ist so gering, dass es sich auch bei den höchsten mit 240 Volt erreichbaren Belastungen und weichen Röhren leicht durch eine Ventilröhre unterdrücken lässt.

Als Graetzsche Zellen verwende ich Kästen von Eisenblech 46 cm hoch, 40 cm tief und 20 cm breit. Diese Zellen werden auf Porzellan-Isolatoren gestellt und mit einer ca. 7 %-Lösung[3]) von doppeltkohlensaurem Natron gefüllt. Durch den Holzdeckel geht durch einen Schlitz die Aluminiumplatte ($18 \times 38 \times 0{,}05$ cm) die durch Hartgummistücke von dem Eisengefäss isoliert ist. Verbunden werden die Zellen in der bekannten von Graetz angegebenen Weise. Es sind also zwei Stromkreise vorhanden, der Wechselstromkreis, in diesem liegt ein Widerstand, die Zellen und ein Ampèremeter, und der Gleichstromkreis, in welchem sich der Induktor, der Wehnelt-Unterbrecher sowie ein Gleichstromampèremeter[4]) befindet.

[1]) Friedrich Dessauer und B. Wiesner, Leitfaden des Röntgenverfahrens, S. 95 ff.

[2]) Dass eine langsame Entladung die Röhre mehr schont, d. h. sie länger weich und gebrauchsfähig erhält, wäre erst zu beweisen.

[3]) Wenn nicht sehr reines, von Chlorverbindungen oder dergleichen freies Wasser zur Verfügung steht, verwende man destilliertes.

[4]) Am besten ein Spuleninstrument.

Der + Pol der Zellen (Aluminium) geht direkt zum Platinstift des Wehnelt-Unterbrechers. Der Induktor ist mit dem — Pol (Eisen) und andererseits mit der Bleiplatte des Unterbrechers verbunden. In Instituten, wo täglich Schnellaufnahmen gemacht werden und ausserdem noch etwa durchleuchtet oder Therapie getrieben wird, empfiehlt es sich, ausser den vier Zellen für Aufnahmen, noch zwei andere Zellen in Ventilschaltung (nach Siemens & Halske) aufzustellen. Bei dieser Schaltung werden die Aluminiumplatten miteinander verbunden, der Wechselstrom wird an die Eisenkästen gelegt; der Gleichstrom wird aus dem Aluminiumpol und einem Eisenpol entnommen. Bei dieser Schaltung wird nur die eine Phase des Wechselstromes nutzbar gemacht, es ist die höchst erreichbare Unterbrechungszahl also gleich der Periodenzahl des Wechselstromes, was aber für alle Durchleuchtungen und gewöhnliche Aufnahmen durchaus genügt.

Es besteht keine Notwendigkeit, dass der Induktor mit veränderlicher Selbstinduktion der Primärspule versehen sei, das ergibt sich aus dem weiter oben Gesagten. Wir haben es mit einer nach oben begrenzten Unterbrechungszahl, sagen wir 100 per Sekunde zu tun und dementsprechend wird die Primärspule gewickelt; bei allen Induktoren, mit denen ich experimentieren konnte, wurde das Maximum der Wirkung bei der Schaltung „Harte Röhren“ erreicht. Immerhin wird doch vielleicht die Anschaffung eines Induktors mit Walter-Schaltung zu empfehlen sein, weil man selbst die geeignete Selbstinduktion wählen kann, jedenfalls kann aber diese dann stets gebraucht werden.

Der Stromverbrauch ist ziemlich gross, richtet sich aber natürlich nach dem sekundär gewünschten Effekt. Sollen wirkliche Schnellaufnahmen (also Thorax z. B. in einigen Sekunden ohne Verstärkungsschirm bei 70 cm Fokus-Plattendistanz) gemacht werden, was mit einer sekundären, im Röntgenrohr wirksamen Stromstärke von 20—25 Milliampère möglich ist, dann muss ein Wechselstrom von ca. 240 Spannung und 60—70 Amp. zur Verfügung stehen. In diesem Falle benutze ich im Wehnelt-Unterbrecher 2 parallel geschaltete Platinstifte von 1 mm Durchmesser und 10 mm Länge[1]). Die Stromstärke im Gleichstromkreise beträgt alsdann ca. 35—40 Amp. Man wird also, wenn Wechselstrom der oben genannten oder ähnlichen Spannung zur Verfügung steht, keinesfalls denselben heruntertransformieren, wie es vielfach vorgeschlagen wird, denn in diesem Falle begibt man sich der Möglichkeit Schnellaufnahmen zu machen. — .

Bei der vielfach gebräuchlichen, Spannung von 120 Volt des Wechselstromes ist keine so hohe Belastung der Röntgenröhre zu erreichen. Es empfiehlt sich hier — wenn das Elektrizitätswerk darauf eingeht — die Aufstellung eines eigenen Transformators von ca. 20 Kilowatt Leistung.

Ob nun ein Strom von 120 Volt oder der doppelten Spannung zur Verfügung steht, stets wird man sich mit einer Glimmlichtröhre überzeugen können, dass mit einem wirksamen Ventilrohr die höchsten Belastungen (25 Milliampère) sogar weicher Röhren (5^0 Wehnelt) ohne eine Spur von Schliessungslicht möglich ist.

Ich arbeitete viele Jahre mit Gleichstrom, nun seit mehreren mit Wechselstrom und möchte um keinen Preis zum Gleichstrombetrieb zurückkehren, denn es dürfte keinen Röntgenapparat für Gleichstrom geben, der die oben genannten Leistungen, d. h. hohe Belastungsmöglichkeit der Röntgenröhre bei gleichgeringem Schliessungslicht aufweist.

Die Haltbarkeit der Graetzschen Zellen ist eine recht gute. Wenn täglich eine oder zwei Aufnahmen gemacht werden, dann ist die Erneuerung des Elektrolyten und der Aluminiumplatten etwa alle 3—4 Monate nötig. Die Zellen gehen in dieser Zeit in ihrer Wirksamkeit langsam zurück, sind auch noch länger verwendbar, aber natürlich mit schlechterem Nutzeffekt. Das sogenannte „Formieren“ der Zellen dauert bei neuen Aluminiumplatten ca. 5—10 Minuten, später, d. h. wenn täglich Aufnahmen gemacht werden, ca. 30 Sekunden.

[1]) Die beiden Stifte müssen auf das sorgfältigste auf gleiche Stromstärke einreguliert werden.

Entstehung von Gelenkmäusen vom röntgenologischen Standpunkte.

Von

Dr. **Max Reichmann,** Chicago.

(Hierzu Tafel III, Fig. a.)

E. K., 19jähriger Student, wurde mir am 29. März 1911, behufs Röntgenuntersuchung seines linken Knies von Dr. F. Müller überwiesen.

Patient hat seit ca. 2 Jahren zeitweilige Beschwerden in seinem linken Knie, die sich durch leichte Ermüdung, Schmerzen und öftere vorübergehende Hemmung der Bewegungsfreiheit des Gelenkes äusserten. An ein direktes Trauma weiss sich Patient nicht zu erinnern, hingegen gibt er an, bei körperlichen Übungen öfters forcierte Bewegungen mit dem Beine gemacht zu haben.

Röntgenuntersuchung:

Die fibulo-tibiale Aufnahme zeigt einen Fremdkörper, der in der Richtung des Lig. cruciat. post. von hinten oben nach vorne unten verläuft. Die vordere Seite dieses Körpers ist mit kleinen Unebenheiten versehen, während die hintere Seite anscheinend vollkommen glatt ist.

Bei der Arthrotomie fand sich eine mandelförmige, ausserordentlich glatte, sehr harte Gelenkmaus, die durch ihre schlüpfrige Oberfläche dem Operateur ziemliche Schwierigkeiten bei der Entfernung bereitete.

Die Ätiologie dieser Corpora libera hat schon zu mancher Meinungsverschiedenheit Anlass gegeben, und meiner Ansicht nach ist der röntgenologische Befund berufen in diesem Streite das Endurteil zu sprechen.

Es stehen sich im wesentlichen heute drei Ansichten in betreff der Entstehung dieser Gelenkkörper schroff gegenüber.

König(1) und seine Schule machte bekanntlich 1887 einen eigenen Krankheitsprozess, die Osteochondritis dissecans für die Bildung dieser Körper verantwortlich, wobei er sowohl die klinischen als auch die pathologischen Erscheinungen in zwei Stadien einteilte.

Das erste Stadium besteht, was klinische Symptome anbelangt, in Schmerzen und Knacken im Gelenk; diesem Stadium soll als pathologisches Substrat ein in Lösung befindliches Knorpelstück entsprechen, das jedoch mit der Gelenkfläche noch fest verbunden und von einem Knorpelspalt umgeben ist.

Im zweiten Stadium sollen durch forcierte Bewegungen hervorgerufene Fremdkörpersymptome mit Einklemmungserscheinungen das Bild beherrschen, gleichbedeutend mit einer vollständigen Lösung des Körpers, der nur mit einem Bindegewebsstiel mit seiner Unterlage verbunden ist; dieser Stiel wird durch Zerrung immer länger und dünner, bis er endlich reisst und der Körper frei beweglich im Gelenke liegt.

Diese Theorie Königs, wenn auch von Virchow unterstützt, kann der röntgenologischen Untersuchung nicht standhalten, weil ein solches Corpus liberum lediglich aus Knorpelgewebe bestehend angenommen wird, Knorpelgewebe jedoch die Röntgenstrahlen nicht genügend absorbiert.

Riedinger(2) hält die Corpora libera für durch Arthritis deformans losgelöste Zotten und Knorpel, eine Ansicht, die die Röntgenuntersuchung ebenfalls als unrichtig hinstellen muss.

Reichel(3) spricht dagegen von losgerissenen oder losgebrochenen Knorpel-Knochenwucherungen an der Gelenkfläche oder von hypertrophierten, einen Knorpel- und Knochenkern enthaltenden Synovialzotten, endlich von verkalkten Fibrinniederschlägen. Alle diese Bildungen sind hervorgerufen durch wiederholte von dem Patienten gar nicht beachtete Traumen.

Auch Boerner(4) und Codman(5) scheinen Reichels Ansicht zu teilen und letzterer namentlich glaubt durch Kadaverversuche bewiesen zu haben, dass die Corpora libera aus Knorpel- und Knochenspongiosa bestehen und ausserdem während langer Zeit durch Adhäsionen



mit dem Mutterboden ernährt wurden und so wachsen, eine Ansicht, die Barth (6) zuerst durch interessante anatomische und histologische Versuche zu begründen versuchte.

Als eigentliche Ursache will Barth auch nur Trauma oder Arthritis deformans gelten lassen.

An der Hand eines interessanten Falles sucht Holländer (7) zu beweisen, dass solche Gelenkmäuse nichts anderes sind als abgebrochene stalaktitenförmige Fortsätze, die von harten retrosynovial gelegenen Knochenplatten in die Gelenkhöhle hineingesandt werden.

Wie schon erwähnt, kann die röntgenologische Untersuchung nur jene Ansichten gelten lassen, die den Gelenkmäusen Knochensubstanz zuschreiben. Meiner Ansicht nach entspricht die Annahme von Barth am besten dieser Voraussetzung.

Literatur.

1) König: Zur Geschichte der Entstehung der Gelenkmäuse. Verhandl. der deutschen Gesellschaft der Chirurgie, 1899.
2) J. Riedinger: Handbuch der orthopädischen Chirurgie, hgb. v. Joachimsthal.
3) P. Reichel: Handbuch der Chirurgie, hgb. von Bergmann u. Bruns.
4) E. Boerner: Klinische und pathologische Beiträge zur Lehre von den Gelenkmäusen. Deutsche Zeitschrift für Chirurgie, Bd. 70.
5) E. A. Codman: Formation von abgelösten Knorpeln im Kniegelenk. Boston Medical & Surgical Journal, 1903, Nr. 16.
6) Barth: Zur pathologischen Anatomie der Gelenkmäuse. Zentralbl. f. Ch., 1895, Nr. 43.
Barth: Zur Lehre von den freien Gelenkkörpern. Vhdl. d. d. Ges. f. Ch., 1896.
Barth: Die Entstehung und das Wachstum der freien Gelenkkörper. Arch. f. kl. Ch., 1898, Bd. 56.
7) Holländer: Über die Entstehung der freien Gelenkkörper. Vhdl. d. d. Ges. f. Ch., 1904.

Eine auffallende Röntgenaufnahme bei Fremdkörpern in der Flexura sigmoidea.

Von

Dr. **Schmidt**, Lahr.

(Tafel IV, Fig. b.)

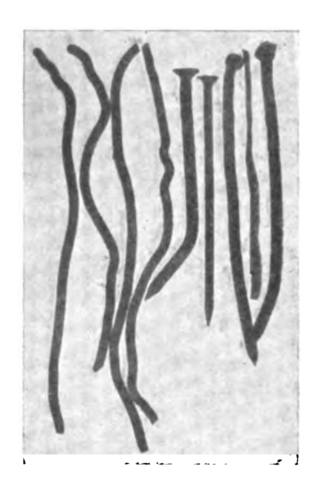
Allbekannt ist die Schwierigkeit, Fremdkörper in tiefliegenden Organen so deutlich auf die photographische Platte zu projizieren, dass der Arzt daraufhin eine genaue Diagnose stellen und operative Massnahmen mit möglichster Sicherheit des Erfolges treffen kann. Besonders schwierig sind Röntgenbilder von Fremdkörpern im kleinen Becken zu beurteilen, welche nach dem Prinzip zweier senkrecht aufeinander stehenden Ebenen hergestellt sind. Hier werden wohl die ventrodorsale oder dorsoventrale Lagerung des zu Untersuchenden klare Bilder geben, nicht aber die laterale Aufnahme durch beide Beckenhälften mit den Hüftgelenken. Bessere Resultate würde in solchen Fällen wohl die stereoskopische Methode (Hildebrand, Walter, Albers-Schönberg) erzielen, welche ich in dem zu beschreibenden Fall zu erproben leider nicht in der Lage war.

Zur Illustration, welche Täuschungen hier vorkommen können, diene folgende Krankengeschichte:

Der 40 Jahre alte Schreiner Benat wurde wegen eines fistulösen Geschwürs, über dessen Entstehung er selbst keine Auskunft geben konnte, und welches sich vom unteren Abschnitt des Os sacrum bis gegen die Steissbeinspitze erstreckte, in das hiesige Krankenhaus aufgenommen. Auf Inzision, Kurettage und Jodoformtamponade heilte die Fistel in kurzer Zeit. Inzwischen meldete die Krankenschwester, dass der Patient öfters erzähle, er habe sich früher viel mit Verschlucken von eisernen Nägeln abgegeben und durch dieses Kunststück in Wirtshäusern ein hübsches Stück Geld verdient; er glaube auch davon noch Beschwerden im Darm zu haben. Auf Befragen bestätigte mir B., diese Produktionen bis vor 1½ Jahren geübt zu haben, seither aber verspüre er öfters Beschwerden und Drang bei der Defäkation, welche er anfangs auf die Fistel am Kreuzbein bezog, die ihn jetzt wieder in das Krankenhaus geführt habe. Er sei im vorigen Jahr in der chirurgischen Klinik zu Freiburg wegen eines Abszesses am After

operiert worden und da man dort seinen Angaben hinsichtlich des Verschluckens von Fremdkörpern keinen Glauben geschenkt habe, sei er auch mir gegenüber bisher zurückhaltend geblieben.

Nach vorausgegangenen Lavements wurde Patient am folgenden Tag einer rektalen Digitaluntersuchung unterzogen, welche wegen allzu grossem Tenesmus die Chloroformnarkose nötig machte. Nun erreichte die Kuppe des Zeigefingers über dem Sphincter ani tertius einen länglichen feststehenden Fremdkörper. Sofort wurde eine Röntgenaufnahme in ventrodorsaler Lage gemacht, welche zunächst einen mehrere Zentimeter langen, in der Richtung der Körperachse median gelegenen nagelförmigen Fremdkörper und ausserdem am oberen Ende desselben ein horizontal liegendes, einem aufgewickelten Draht ähnelndes Konvolut aufwies. Der Patient wurde auf den Operationstisch zurückgebracht, worauf es mit einer langen Kornzange gelang, zwei durch Rost miteinander fest verklebte 7 cm lange Nägel, sog. Drahtstifte, zu extrahieren. Die mindestens 7—8 cm höher oben liegenden Fremdkörper waren vom Rektum aus absolut nicht zu erreichen.



$^1/_2$ Grösse

Die Chloroformnarkose war insofern ganz abnorm gewesen, als Patient während der ganzen Dauer derselben eine tetanische Starre der ganzen Körpermuskulatur darbot, welche auch noch einige Zeit nach dem Erwachen fortbestand. Die rektalen Beschwerden des Patienten waren nach diesem Eingriff kaum gebessert, so dass er dringend wünschte, auf alle Fälle von seinen übrigen Fremdkörpern befreit zu werden.

Nach einigen Tagen wurde der Darm möglichst gründlich evakuiert und diesmal die Scopolamin-Morphiumnarkose gewählt, welche aber nicht genügte und mit Äther vervollständigt wurde. Wiederum trat die tetanische Starre auf, besonders stark in der Bauchmuskulatur, so dass die Eröffnung des Abdomens und Freilegung des S. romanum erst nach Trennung der unteren Insertionen der Mm. recti vom Schambein möglich wurde. Durch eine Inzision auf die heraufgezogene, die Fremdkörper enthaltende Schlinge des S. romanum wurden weitere 7 Nägel extrahiert, hierauf die Darmnaht angelegt und die Abdominalwand in einigen Etagen geschlossen. Dieser Akt gestaltete sich wegen der fortbestehenden Muskelstarre ganz besonders schwierig, so dass infolge derselben die Wiedervereinigung der Mm. recti mit der Symphyse nur mit Mühe vollendet werden konnte.

Die Operation schien in den ersten 3 Tagen günstig zu verlaufen. Am 4. traten plötzlich Ileussymptome auf, welchen am 5. der Exitus folgte. Die Obduktion ergab: Keine Peritonitis, kein Exsudat, die Darmnaht gut geheilt, dagegen zwischen den Suturen der Recti am Schambein eine kleine inkarzerierte Dünndarmschlinge, welche den Ileus und damit den letalen Ausgang veranlasst hatte.

Aus der k. k. I. med. Universitätsklinik Wien (Prof. v. Noorden).

Forderung nach einer staatlichen Kontrollstelle für Röntgenstrahlenmessinstrumente (sog. Dosimeter).

Von

Dr. **Gottwald Schwarz,** Leiter des Röntgenlaboratoriums.

Seitdem die Kenntnis allgemein geworden ist, dass durch Applizierung zu grosser Quantitäten Röntgenlichtes nicht nur momentane schmerzhafte und spät heilende Schäden, sondern in derem weiteren Verlaufe auch das Entstehen bösartiger Neubildungen hervorgerufen werden können — ist naturgemäss die Dosimetrie, i. e. die instrumentelle Beurteilung der verabreichten Röntgenstrahlenmenge zur Conditio sine qua non jeder therapeutischen Bestrahlung erhoben worden.

Dies hat jedoch zur Voraussetzung, dass eben die herangezogenen Dosimeter verlässliche und genaue Messresultate ergeben. Die Frage, ob diese Voraussetzung erfüllt ist, kann mit ruhigem Gewissen nicht bejaht werden. So hat sich erst kürzlich ein auch publizierter Fall von Röntgenverbrennung deshalb ereignet, weil einem sonst ausgezeichneten Dosimeter von der Fabrik unempfindliche Teststreifchen mitgegeben worden waren.

Es ist schlechterdings als unmöglich zu bezeichnen, einem kommerziellen Unternehmen das Bewusstsein von der Verantwortlichkeit beizubringen, welche den Röntgentherapeuten trifft, und selbst wenn dies an dem einen oder andern Orte gelingen sollte — wo sind die sicheren Garantien, dass wirklich alle in den Handel gebrachten Instrumente dem Erfinder zur Prüfung vorgelegt werden, dass dieser Erfinder stets erreichbar ist, wie sieht es mit der Kontrolle aus, wenn der Erfinder stirbt, erkrankt, wenn fremde Unternehmungen das Instrument nachahmen?

Alle diese schwerwiegenden Bedenken hönnen nur durch das Eingreifen des Staates beseitigt werden. Der Staat hat die Verpflichtung, die Herstellung von Apparaten zu überwachen, von deren richtiger Ausführung und Aichung die Gesundheit und das Leben seiner Bürger abhängt. Der Staat hat auch die Verpflichtung, den Ärzten die absolute Beruhigung darüber zu schaffen, dass die von ihnen bezogenen und zur Krankenbehandlung verwendeten Instrumente nicht zur Schädigung der ihnen anvertrauten Patienten und zu eventuellen prozessuellen Folgen für sie selbst führen.

Es kann natürlich nicht meine Aufgabe sein, Vorschläge organisatorischer Natur zu erstatten, zu erörtern, ob die Creierung einer Radiometerkontrollstation im Anschlusse an die bestehenden staatlichen Lebensmitteluntersuchungsstellen oder anderswo zweckmässiger wäre. Ich möchte nur im folgenden vom röntgenologischen Standpunkte einen Überblick darüber geben, auf welche Punkte die Kontrolle sich insbesondere zu beziehen hätte, welche Bestandteile der Apparate einer besonders scharfen Überwachung bedürfen.

Von Radiometern kommen gegenwärtig die in Betracht:

I. d. Radiometer Sabouraud-Noiré, eventuell mit der Holzknechtschen Skala,
II. d. Kienböcksche Radiometer,
III. d. Kalomelradiometer von Schwarz.

ad I. Sabouraud-Noiré (Paris).

Die Empfindlichkeit der als Reagenz verwendeten Baryumplatin-cyanürschirmstückchen ist keine konstante und variiert nach der Art und dem Ort ihrer Herstellung. Sabouraud-Noiré, welche nur 1 Farbstufe aufstellen, färben dieselbe je nach der Empfindlichkeit der Reagenzstückchen verschieden tief gelb. Auf Grund welcher Massnahmen diese Aichung geschieht, ist unbekannt.

Holzknecht (Wien) hat eine Skala von Zwischenfarbstufen zu diesem Instrument konstruiert. Sie besteht aus gefärbtem Zelluloid. Der variablen Empfindlichkeit der Reagenzstücken ist durch verschiedene Teilstrichdistanzen dreier verschiedener Massstäbe Rechnung getragen.

Der Kontrolle bedürfen

1. die Herstellung der Färbung des Zelluloids sowie deren Konstanz,
2. die Empfindlichkeit der Reagenzstückchen und deren Klassifizierung. Eine Verwechslung könnte von unangenehmen Folgen sein.

Verwendet man z. B. ein Stückchen von geringer Empfindlichkeit und bemisst es nach einem empfindlichen Massstab, so tritt Überdosierung ein. Auch die richtige Anbringung der Teilstriche ist zu überwachen.

Kienböck (Wien).

ad. II. Die Empfindlichkeit der verwendeten photographischen Papiere variiert.

Die Kontrolle hätte sich zu erstrecken:

1. auf die Herstellung stets frischer und gleich empfindlicher Papiere;
2. auf die Herstellung stets frischer und gleichmässig aktiver Entwicklerlösungen;
3. auf die Richtigkeit der Skala;
4. auf die Angabe — welche Zeit nach dem auf jedem Reagenzstreifchen aufgedruckten Datum derselbe noch verwendbar genaue Resultate ergibt.



ad III. Kalomelradiometer von Schwarz.

Die Kontrolle hätte sich zu beziehen:

1. auf die Richtigkeit der chemischen Zusammensetzung der Messflüssigkeit;
2. auf die Reinheit und Zusatzlosigkeit der als Flüssigkeitsträger dienenden Gummikappen;
3. auf die Gleichmässigkeit der Skala.

Die bei den Empfindlichkeitsprüfungen erforderliche Röntgenstrahlenmengeneinheit kann wegen der Verschiedenartigkeit der Induktoren, Unterbrecher und insbesondere Röntgenröhren sowie der wechselnden Emissionsstärke der letzteren, auf indirektem Wege der Bemessung des Quantums der zugeführten Elektrizitätsmengen nicht gewonnen werden.

Die direkte Strahlenmessung auf elektrostatischem Wege hat bisher gleichfalls zu keinem greifbaren praktischen Resultat geführt.

Als Basis empfehle ich — nicht um pro domo zu sprechen — sondern weil die Amonium-oxalat-sublimatreaktion chemisch genau definiert, die Reagenzien überall in vollkommener Identität beschaffbar, die Empfindlichkeit des Reagens immer gleich und von äusseren Faktoren unabhängig ist, das Kalomelradiometer.

Die Reagenzlösung besteht aus:

I.	Amonii oxalici purissimi pro analysi (Merck)	80,0
	Aquae destillatae purissimae	2100,0
II.	Hydrargyri bichlorati corossiv. purissimi pro analysi (Merck)	50,0
	Aquae destill. purissimae	1050,0

2 Teile Lösung I und 1 Teil Lösung II werden gemischt, kommen in trockene reine Flaschen aus Medizinalglas. In undurchsichtigen Pappkartons ferne vom Röntgenlicht aufzubewahren!

Die Lösung (Kalmelogen) ist nur gegen Ultraviolett und Röntgenlicht empfindlich. Im Zimmerlicht kann man mit ihr ungestört manipulieren. Aus der gesättigten Lösung kristallisiert mit der Zeit ein Bodensatz aus. Er ist gleichgültig, darf jedoch nicht aufgeschüttelt werden, weil die Flüssigkeit sich natürlich alsdann trübt. Ist dies dennoch geschehen — dann filtrieren oder wieder absetzen lassen!

Brunnenwasser macht, selbst in geringsten Mengen (Tropfen) mit der Lösung zusammengebracht, wegen seines Kalkgehaltes, Niederschläge. Deshalb sind alle Behälter (Eprouvetten, Gummikappen Flaschen), in welche die Lösung gefüllt wird, nur mit destilliertem Wasser, und zwar gründlich zu reinigen — wofern sie nicht schon rein und ausgetrocknet zur Verfügung stehen.

Von der Messflüssigkeit füllt man in eine 1 cm im Lumen betragende Glaseprouvette $1^1/_2$ cm hoch ein. Darüber wird eine $^1/_2$ cm im Lumen messende Gummikappe, aus reinem Paragummi gestülpt. Durch mehrmaliges Umschütteln überzeugt man sich, dass die Lösung wasserklar bleibt. Trübt sie sich, so war Schmutz in der Eprouvette oder Gummikappe. Dann leert man die Flüssigkeit aus und füllt frische ein — wiederholt dies eventuell, bis die Flüssigkeit zuverlässig klar bleibt. (Modell einer solchen „Prüfzelle" bei Reiniger, Gebbert & Schall in Wien zu erhalten.)

Mit der solcherart gefüllten Prüfzelle kann man nun die Röntgenstrahlenmengeneinheit bestimmen.

Man lässt die Flüssigkeit in die Gummikappe rinnen; hier formiert sie einen 3 cm langen, $^1/_2$ cm dicken Zylinder. Mittels eines einfachen Klemmbügels wird die Prüfzelle nun so an der Röntgenröhre befestigt, dass die Strahlen die Mantelfläche des Zylinders senkrecht treffen.

Durch die Einwirkung der Röntgenstrahlen wird eine chemische Reaktion ausgelöst.

$$2\,HgCl_2 + C_2\,O_4(NH_4)_2 = \underbrace{2\,Hg\,Cl}_{\text{Kalomel}} + \underbrace{2\,CO_2}_{\text{Kohlensäure}} + \underbrace{2NH_4\,Cl}_{\text{Ammoniak}}$$

Es muss nun eine bestimmte Röntgenlichtmenge einwirken, ehe man die Zersetzung durch die Abscheidung von Kalomel, wodurch die Lösung sich trübt, äusserlich wahrnehmen kann. Es wird dies in der Photochemie darauf zurückgeführt, dass die Flüssigkeit erst mit Kalomel, das in ganz geringen Mengen löslich ist, gesättigt sein muss. Es muss also ein bestimmter Schwellenwert vom Kalomel, welcher direkt proportional der zur Wirkung gelangten eingewirkten Röntgenlichtmenge ist, erreicht sein — bis die Flüssigkeit ihre Klarheit verliert.

Diese Röntgenlichtmenge, welche bei 5 Benoist Röhrenhärte nötig ist, um den ersten deutlichen Grad von Trübung in der früher wasserklaren Lösung zu erzeugen, habe ich an anderem Ort als Einheit aufgestellt und sie „Kalom" genannt.

(Ihr entspricht in doppelter Entfernung vom Röhrenfokus ein Röntgenlichtquantum, das dreimal



genommen, Epilation ohne Entzündung der Kopfhaut erzeugt, auf der Rumpfhaut aber höchstens leichte Gelbfärbung hervorruft.)

Dieses Kalom ist nach den oben gegebenen Vorschriften überall in völlig identischer Weise zu reproduzieren. Überdies existiert ein matter unveränderlicher Zelluloidstreif, den die Firma Reiniger, Gebbert & Schall in Wien als Verfertiger meiner Instrumente, besitzt und eventuellen Kontrollstationen zur Verfügung stellt, der auf einem schwarzen in weissen Grunde gezogenen Strich aufgelegt, genau jene Trübung wiedergibt, die 1 Kalom entspricht. Auch ich persönlich bin bereit, Kontrollstationen einen solchen unveränderlichen Streifen gratis zur Verfügung zu stellen.

Mit Hilfe der Kalomelreaktion kann somit unter Beobachtung der angeführten Regeln jede beliebige Kontrollstation, die Empfindlichkeit jedes beliebigen anderen Reagenzes für Röntgenstrahlen und die Richtigkeit der Skalen prüfen.

Aus dem Röntgenlaboratorium der Kgl. Chirurgischen Klinik zu Kiel (Prof. Anschütz).

Zur Frage der Röntgenstrahlenwirkung auf Gartenerde.

Von

Dr. E. Ruediger.

In Heft 4 des XVII. Bandes der „Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen" hat Prof. Albers-Schönberg-Hamburg in einem kurzen Artikel „Röntgenstrahlenwirkung auf Gartenerde" über die merkwürdige Einwirkung bestrahlter Gartenerde auf die in ihr keimenden Samen berichtet. Evler, Schwarz und H. E. Schmidt bestrahlten die Samen verschiedener Pflanzen und beobachteten ihre Keimfähigkeit und die Entwicklung der Pflanzen. Schmidt kam schliesslich zu dem Resultat, „dass grosse Dosen wachstumshemmend wirken, kleine Dosen dagegen dem Samenkorn die Fähigkeit zu exzessiverer Entwicklung verleihen, also wachstumsfördernd sind".

Albers-Schönberg machte Ende August und Anfang September 1910 den Versuch, ob die Wachstumsverhältnisse von unbestrahlten Erbsen, Bohnen und Kressensamen in mit Röntgenstrahlen vorbehandelter Gartenerde eventuell zu den von Schmidt mitgeteilten Beobachtungen in Parallele zu setzen seien. Die Einzelheiten sind im Original nachzulesen, hier seien nur die auffallenden Ergebnisse kurz skizziert.

Die Keimkraft der Samen in bestrahlter Erde schien ganz beträchtlich zugenommen zu haben, denn während in 4 Versuchen aus bestrahlter Erde 10, 12, 8 und 15 Samen aufkeimten, traten in den entsprechenden Kontrollschalen mit unbestrahlter Erde im gleichen Zeitraum nur 3, 6, 2 und 6 Keime zutage. Ferner war an den in bestrahlter Erde gewachsenen Pflanzen das Längen- und Dickenwachstum der Stengel, die Zahl, Grösse und Stärke der Blätter in vielen Fällen bedeutend weiter entwickelt als an den Kontrollpflanzen. Sachverständige Gärtner und Botaniker haben erklärt, dass Zufälligkeiten dabei ausgeschlossen seien. Zum Teil kamen die Pflanzen in der Strahlenerde auch früher zur Blüte; später fand dann ein Ausgleich statt, so dass die Versuchs- und die Kontrollpflanzen nicht mehr zu unterscheiden waren.

Eine Erklärung dieser merkwürdigen Erscheinung gibt Albers-Schönberg nicht, wies aber experimentell nach, dass eine radioaktive Wirkung hier nicht in Frage kommt.

Ich habe nun im April dieses Jahres diese Versuche wiederholt. Ich bestrahlte gut durchgemischte Gartenerde mit Dosen von 2 x, 5 x, 10 x und 20 x. Um zu erfahren, ob eventuell die verschiedenen Strahlenqualitäten sich in ihrer Wirkung auf das Pflanzenwachstum bemerkbar machten, habe ich harte und weiche Strahlen nebeneinander verwendet. Ich benutzte Burgertherapieröhren von verschiedenen Härtegraden und filtrierte ausserdem in einigen Fällen, um die weichen Strahlen auszuschalten, durch ein 1 mm starkes Aluminiumblech. Die einzelnen Dosen wurden vermittels der Sabouraud-Noirèschen Plättchen nach der von H. Meyer-

Kiel angegebenen Methode gemessen. Zwei Stunden nach der Bestrahlung wurden Bohnen und Erbsen in die vorbehandelte Erde ausgesät. Von der Verwendung von Kressensamen sah ich wegen der mir aus früherer Zeit bekannten Ungleichmässigkeit der Samen ab. Die Blumentöpfe standen im photographischen Atelier der Klinik, hatten reichlich Licht und gleichmässige Wärme, da zu dieser Zeit die Zentralheizung noch im Betrieb war. Zum Giessen wurde stets die gleiche Menge Wasser von 15° C verwendet.

In keinem Falle war es mir möglich, eine Wirkung der Röntgenbestrahlung in irgendeinem Sinne zu konstatieren. Die von Albers-Schönberg berichtete geringere Keimzeit in den bestrahlten Töpfen fehlte. Die Pflanzen gingen ziemlich unregelmässig auf; der erste Keim zeigte sich in einem mit 5 x (harte, filtrierte Strahlen) vorbehandelten Topf, es folgte dann ein Keim in einem Kontrolltopf und am selben Tage mehrere Keime in einigen anderen Töpfen, die mit 2 x, 5 x, 10 x, 20 x verschiedener Strahlenqualitäten vorbehandelt waren. Auch in der Entwicklung der einzelnen Pflanzen war es nicht möglich, eine Abweichung im Sinne der Wachstumsförderung oder Wachstumshemmung festzustellen.

Ich habe dann nochmals an einer zweiten Serie die gleichen Versuche wiederholt, und auch in diesem Falle unterschieden sich die Pflanzen in den bestrahlten Töpfen in keiner Weise von denen, die in unbestrahlter Erde aufkeimten. Ich wandte mich nach diesem negativen Erfolg an Herrn Prof. Albers-Schönberg und erhielt folgende Antwort, die ich unter Fortlassung einiger persönlicher Bemerkungen hier unverändert wiedergeben möchte.

„Bei den in diesem Jahr vorgenommenen Erdbestrahlungen habe ich merkwürdigerweise nicht dieselben Resultate erzielen können wie im vorigen Herbste. Worauf dieses beruht, kann ich nicht feststellen. Es mag sein, dass der im vorigen Jahre benutzte Erdboden eine andere Zusammensetzung hatte, wie der in diesem Frühling zur Verwendung gekommene. Jedenfalls ist Tatsache, dass die positiven Resultate sich nicht wiederholt haben. Schon voriges Jahr hatte ich bezüglich der Erdbestrahlung gewisse Bedenken, glaubte aber doch, nach Rücksprache mit einem der ersten Botaniker, in sehr vorsichtiger Weise von den Versuchen berichten zu müssen, um andere Forscher zur Nachprüfung anzuregen. Dass bei diesen botanischen Bestrahlungen leicht Täuschungen und Irrtümer unterlaufen hönnen, ist bei der Vielseitigkeit des normalen Pflanzenwachstums nicht zu verwundern, deshalb habe ich in meiner Publikation auch zur Vorsicht bei der Beurteilung der Resultate geraten. Ich bin der Ansicht, dass das ganze Gebiet der Pflanzenbestrahlung, und was hierhin gehört, noch eine Entwicklung vor sich hat, dass indessen viele gemeinsame Arbeiten von Röntgenologen und Botanikern erforderlich sind, um auf dem höchst dunklen Gebiet der Wachstumsbehinderung und Wachstumsförderung pflanzlicher Organismen Klarheit zu schaffen."

(Aus dem Privatinstitut für Röntgendiagnostik von Dr. med. E. Weber und Dr. med. V. von Bergmann in Kiew.)

Ein neues Verstärkungsverfahren für stark unterexponierte Röntgenplatten.

Von

Dr. med. E. **Weber**.

(Hierzu Tafel IV, Fig. 1—3.)

Dieses Verstärkungsverfahren, welches von Herrn Favorsky-Kiew[1]) vorgeschlagen und von mir für Röntgenzwecke durchgearbeitet ist, führt, was die Korrektur von Unterexpositionen anbelangt, zu rein verblüffenden Resultaten — bei einmaliger Ausführung der Verstärkung

---

[1]) W. Favorsky: Die Anwendung des Ozobromverfahrens im Negativprozess. Photographische Rundschau, 24. Jahrgang, Heft 15, 16 u. 17.



werden bis ca. 10fache und bei Wiederholung noch grössere Unterexpositionen ausgeglichen. Diesem Verfahren zugrunde liegt der sogenannte Ozobrom-Pigmentdruck von Th. Manly[1]), dessen Prinzipien kurz gefasst in folgendem bestehen: Wenn ein mit pigmentierter (gefärbter) Gelatine bedecktes Papierblatt (fertig käuflich) mit der Ozobromsensibilisierungsflüssigkeit, welche aus einer bestimmten wässerigen Lösung von Kaliumbichromat, Kaliumferrizyanid und Kaliumbromid mit Beimischung von Alaunen und Zitronensäure besteht, getränkt und nachdem mit einem durch Entwicklung hergestellten metallischen Silberbilde in Kontakt gebracht wird, so bildet sich über den Stellen, wo Silber vorhanden ist und proportional der vorhandenen Silbermenge eine dem Bilde anhaftende Schicht gefärbter Chromatgelatine, welche wie bekanntlich in heissem Wasser unlöslich ist. Der dabei sich vollziehende chemische Zersetzungsprozess ist folgender: Das rote Blutlaugensalz wirkt auf das Silberbild ein; es entsteht dadurch Ferrozyansilber und gelbes Blutlaugensalz. Anderseits setzt sich das Bromkalium mit dem Ferrozyansilber um, und es entsteht einerseits ein aus Bromsilber gebildetes Bild, anderseits gelbes Blutlaugensalz. Letzteres wirkt zersetzend durch Bildung von gerbenden Chromoxydsalzen auf die mit Bichromat getränkte Gelatineschicht des Pigmentpapiers. In Gleichungen ausgedrückt gestaltet sich der Vorgang folgendermassen:

1) $$2\,Ag + 2(K_3 FeCy_6) + 2\,H_2O = \begin{bmatrix} Ag_2\,FeCy_6 \\ K_4\,FeCy_6 \end{bmatrix} + 2\,K_1\,HO + 2\,H.$$

2) $$Ag + KBr + H_2O = AgBr + K_1 HO + H.$$

Das Alaun verhindert das Ablaufen der Pigmentschicht während der Entwicklung, die Zitronensäure erhöht die Haltbarkeit des Sensibilisierungsbades.

Ausführung des Verstärkungsverfahrens:

1. Die für die Verstärkung bestimmten Platten oder Films müssen a) mit einer für das Objekt **passenden** Röhre unterexponiert; b) glasklar ohne Silber und Farbschleier mit frischem Entwickler entwickelt; c) im Sauerfixierbade gut fixiert und gewässert sein und d) keine, z. B. durch Reibung, auf der Oberfläche entstandene Silberflecke enthalten, denn alle Defekte der Silberschicht treten nach der Verstärkung ebenfalls stark verkürzt und dadurch störend hervor.

Wenn Silberschleier vorhanden ist, muss er nach der Fixage mit **grosser Vorsicht** durch 1—2 Sekunden dauerndes Baden in der sogenannten Farmerlösung (Mischung extempore von 100 ccm 20 % Hipposulfitlösung mit 10 ccm 10 % Kaliumferrizyanidlösung) abgeschwächt werden. Diesem Bade muss eine energische Spülung unter der Brause folgen; denn sonst wird auch das ebenfalls nahe der Plattenoberfläche liegende schwache Silberbild zerstört. Für das Verstärkungsverfahren bei einmaliger Ausführung eignen sich Negative, auf welchen nur mit grösster Mühe bei günstigster Beleuchtung die Art des Bildes zu erkennen ist.

2. Eine solche Platte (Zeitersparnis wegen besser einige auf einmal) wird nach gründlicher, der Fixierung folgenden Waschung, am besten nach vorhergehender Trocknung in einer 5 % Formalinlösung, zwecks Gerbung der Plattenschicht, 15 Minuten lang gebadet, und nach dem bis zum Schwunde des Formalingeruches tüchtig $^3/_4$—1 Stunde lang gewässert. Formalinreste wirken störend auf den Gang des Verstärkungsprozesses. Schon vorhandene unterexponierte Platten können jahrelang nach der Entwicklung verstärkt werden.

3. Inzwischen wird aus 10 % Stammlösungen extempore bei Zimmertemperatur folgendes Bad zwecks Erzielung grosser Kontraste nach dem Rezepte A und für weiche Bilder nach dem Rezepte B in der nötigen Menge bereitet. Das zusammengestellte Bad ist ca. einen Tag lang haltbar.

---

[1]) Th. Manly. „Photography", 1906, S. 131.

Rezept A:	Rezept B:
Wasser 600,0	Wasser 600,0
Kaliumbichromat 5,0	Kaliumbichromat 5,0
rotes Blutlaugensalz 5,0	rotes Blutlaugensalz 5,0
Bromkalium 5,0	Bromkalium 5,0
Chromalaun 1,5—2,0	Alaun 1,6
Zitronensäure 0,8	Chromalaun 1,0
	Zitronensäure 0,8

4. Gleichzeitig wird das fertig käufliche, lange haltbare Pigmentpapier in den nötigen Grössen, ohne die Pigmentschicht mit den Fingern zu berühren, zugeschnitten. Die Länge und Breite des Papieres muss um 1 cm kürzer sein, wie die des Negativs. Als am meisten für das Verfahren geeignet hat sich das Pigmentpapier der Londoner Autotype Comp. erwiesen[1]), und nämlich folgende Sorten: 1. Platinschwarz Nr. 160 und das völlig kernlose, speziell für Diapositive, Nr. 171, wenn Abzüge und Reproduktionen von den verstärkten Negativen erwünscht sind; 2. Ziegelrot Nr. 155, welches dank der Farbe beim Kopieren den Verstärkungsgrad noch mehr erhöht; 3. für Kopien untauglich, aber eine starke Verstärkung gebend und von angenehmer Farbe, Dunkelblau Nr. 152 und Meergrün Nr. 151.

5. Der nächste Moment ist folgender: Das vom überschüssigen Formalin befreite und mit einer gleichmässigen Wasserschicht bedeckte Negativ wird mit der Emulsionsschicht nach oben auf eine Spiegelglasplatte gelegt. Das zugeschnittene Pigmentpapier wird mit der Schicht nach unten, unter Schaukeln, um Luftblasen zu vermeiden, bei beliebiger Beleuchtung in das oben angeführte Sensibilisierungsbad eingetaucht. Das in der ersten Zeit eintretende Rollen des Papiers wird mit den Fingern verhindert. Wunde und empfindliche Haut muss man mit Gummifingern schützen. Das Bad dauert so lange, bis das Papier anfängt sich in der Richtung der Papierseite zu krümmen. Zu langes Baden ergibt als Folge Unlöslichkeit der Pigmentschicht.

6. Nun wird das auf diese Weise sensibilisierte Papier an einer Ecke aus dem Bade herausgeholt, abgetröpfelt und auf folgende Weise mit dem Negativ in Kontakt gebracht: Das Papier wird vorerst dem nächsten Rande der Platte angelegt. Die Finger der einen Hand fixieren diesen Teil, während die andere Hand den übrigen leicht nach der Papierseite umgebogenen Teil des Pigmentblattes allmählich aber rasch in Kontakt mit der ganzen Platte bringt. Ein Verschieben des Papieres dabei gibt als Folge, wie ohne weiteres verständlich, Unschärfe der Konturen. Im weiteren fixiert die eine Hand die Lage des Papiers und die andere bringt das Pigmentblatt in innigen Kontakt mit der Plattenschicht durch sanftes aber gleichmässiges Abwalzen des Papiers, vom Zentrum ausgehend, mit einer beim Aufkleben von Photographien gebräuchlichen Gummiwalze. Dabei wird auch der Überschuss der Sensibilisierungsflüssigkeit ausgepresst. Der innige Kontakt (Fehlen von Luftblasen) wird nachdem von der Glasseite des Negativs kontrolliert. Es muss besondere Aufmerksamkeit dem innigen Anhaften der Ränder des Pigmentpapiers gewidmet werden.

7. Im weiteren wird das Negativ mit dem anhaftenden Pigmentpapier auf eine zweite Glasplatte gelegt und mit Filtrierpapier und einer zweiten Glasplatte bedeckt. Die letztere wird mit einem beliebigen Gewichte (grosse Flasche mit Wasser) beschwert. Bei Bearbeitung von mehreren Platten, was zwecks Zeitersparnis immer anzuraten ist, werden die Platten aufeinandergeschichtet. Der Kontakt muss solange dauern, bis die dunklen Partien des Negativs von der Glasseite gesehen weisslich erscheinen. Die Dauer in Minuten beläuft sich, je nach der Dicke der Silberschicht, auf 20—45. Ausserdem steht die Dauer des Kontaktes in einem gewissen Verhältnis zur Konzentration des Sensibilisierungsbades. Inwieweit diese Konzentration erhöht werden kann, ohne dass sich ein störender Einfluss des Alauns bemerkbar macht, gedenke ich in nächster Zeit zu bestimmen.

---

[1]) In Deutschland bei Romain Talbot in Berlin zu haben.



8. Nach Ablauf der nötigen Kontaktzeit wird das Negativ mitsamt dem Papier in eine Schale mit heissem Wasser (Anfangstemperatur ca. 30° R) gelegt. Nach 1—2 Minuten versucht man, ob beim Andrücken der Ränder des Pigmentpapiers mit einer Pinzette gefärbte Pigmentwolken hervorquellen. Wenn dieses eingetreten ist, hebe man mit der Pinzette vorsichtig erst eine Ecke und dann allmählich das ganze Papierblatt ab und werfe es fort. Wenn der Prozess richtig verlaufen ist, hebt sich das Papier leicht ab, und auf seiner Oberfläche bleibt nur wenig Pigment haften. Manchmal sieht man auf dem abgezogenen Papier in den ersten Momenten ein negatives Bild. Wenn Pigmentwolken nicht erscheinen, steigert man allmählich die Temperatur des Wassers bis 40—60° R (Vorsicht bei Anwendung von Films). Wenn auch dann das Papier sich nicht ablöst, so kann das von folgenden Gründen abhängen. 1. Altes, verhorntes Pigmentpapier, zu erkennen dadurch, dass es beim Aufrollen leicht bricht; 2. Reste von freiem Formalin in der Plattenschicht; 3. zuviel Alaun im Sensibilisierungsbade.

9. Nach Ablösung des Papiers hat die Platte ein schmieriges Aussehen, vom Bilde ist nichts zu sehen. Etwaige anhaftende Luftblasen müssen durch Schaukeln der Schale, eventuell **vorsichtig** mit einem Wattebausch unter dem Wasser entfernt werden. Das Bild tritt allmählich hervor bei Schaukeln des warmen Bades. Dabei soll die Temperatur nicht unnütz erhöht werden, denn das bewirkt ein Verschwinden der feinen Details. Die beste Entwicklungsart ist die automatische in einer von unten heizbaren Vertikalküvette, nach der Art, wie sie für Standentwicklung gebraucht werden. Die Entwicklungsdauer variiert zwischen 15—30 Minuten, und kann als beendet angesehen werden, wenn kein Pigment mehr abtropft. Im nassen Zustande ist die Pigmentschicht gegen mechanische Insulte sehr empfindlich. Verschiedenfarbige Pigmentpapiere können in einem Behälter entwickelt werden. Statt heissem Wasser kann man auch künstlichen Magensaft anwenden. Gleichmässige Abschwächung zu starker Bilder geschieht durch Zusatz kleiner Alkalimengen zum Wasser.

10. Nach der Entwicklung wird das verstärkte Negativ in kaltes Wasser gelegt und nach ca. 10 Minuten mit einem alkaliarmen Entwickler (Amidol) oder besser nach vorhergehender Trocknung mit einem beliebigen Entwickler bei Tageslicht solange bearbeitet, bis das Bromsilber wieder in metallisches Silber übergeführt wird, mit anderen Worten, bis die weisslichen Stellen auf der Rückseite des Negatives sich schwärzen. Nach nochmaliger Wässerung zwecks Entfernung des Entwicklers und Trocknung des Negatives ist der Verstärkungsprozess vollendet. Jedes Silberkorn ist nunmehr mit mehreren Pigmentkörnern bedeckt. Sollte der Verstärkungsgrad ungenügend ausgefallen sein, so kann man auf dieselbe Platte eine zweite und dritte Pigmentschicht nach der beschriebenen Weise, aber ohne vorhergehendes Formalinband, auftragen. Für gewöhnlich genügt eine einmalige Pigmentierung, um eine ca. zehnfache Unterexposition zu korrigieren. Eine noch viel größere, bis an die Grenzen des Möglichen reichende Verstärkung könnte man dadurch erzielen, daß man ein mit Bromsilber pigmentiertes Papier für das Verstärkungsverfahren verwenden wird. Denn wie ohne weiteres klar ist, würde dann die zweite Pigmentierung einen ungemein grossen Verstärkungsgrad ergeben, welcher ausserdem noch vergrössert werden könnte durch Anwendung von Quecksilber und Uranverstärkung. Die nach der beschriebenen Methode verstärkten Negative sind unbegrenzt haltbar und lichtfest.

Hiermit ist der wissenschaftlichen Röntgenologie ein Verfahren gegeben, welches den moment- und kinemaröntgenographischen Untersuchungen von grossem Nutzen sein kann. Die praktische Ausführung dieses billigen Verfahrens ist trotz Kompliziertheit der Beschreibung bei einiger Übung sehr einfach, so daß es auch in der alltäglichen Praxis manchmal aus der Klemme helfen kann. Bei den ersten Versuchen rate ich, das Verstärkungsverfahren an kleineren Plattenformaten anzuwenden. Zwecks grosser Zeitersparnis ist immer ratsam, mehrere Platten auf einmal zu verstärken. Unter Gehlerfolie exponierte Platten lassen sich ebenfalls gut verstärken, nur tritt dabei das Korn etwas deutlicher hervor. Die der Arbeit beigelegten

Negative sind zwecks Möglichkeit der Reproduktion der unverstärkten Hälften, laut Einvernehmen mit Herrn Prof. Dr. Albers-Schönberg, dem ich die Ehre hatte, eine Reihe von verstärkten Platten zu demonstrieren, weniger, als es möglich wäre, unterexponiert. Auf den beiden Platten ist, um den Vergleich zu erleichtern, nur die eine Hälfte verstärkt.

Erklärung der Abbildungen auf Tafel IV.

Bild 1 und 2: Aufnahme mit Gehlerfolie. }
Bild 3: Aufnahme ohne Verstärkungsschirm. } Unterexposition ca. 5 mal und einmalige Verstärkung.

Correspondenzen.[1])

Der VIII. Kongress der Deutschen Röntgen-Gesellschaft

wird unter dem Vorsitz von Alban Köhler-Wiesbaden am

Sonnabend, den 13. April (abends 8 Uhr Projektionssitzung),

und am

Sonntag, den 14. April (Beginn 9 Uhr Vorm.)

im Anschluss an den Orthopäden- und Chirurgenkongress im Langenbeckhaus in Berlin (Ziegelstrasse) stattfinden.

Anmeldungen für Vorträge, Demonstrationen usw. sind an den Vorsitzenden oder an den Schriftführer der Gesellschaft, Herrn Dr. Immelmann, Berlin W. 35, Lützowstrasse 72, zu richten.

Röntgenröhren mit dauernder Luftkühlung.

In Nr. 2, Bd. XVII, der „Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen" referiert M. Barret über eine auf seine Veranlassung durch Gaiffe konstruierte Röntgenröhre mit dauernder Luftkühlung. Dieses Referat, das seinerzeit bei Erscheinen des Heftes meiner Aufmerksamkeit entgangen ist, veranlasst mich, auf folgende Tatsache hinzuweisen.

In dem von mir geleiteten Röntgeninstitut am Bürgerspital Basel habe ich seit Jahr und Tag derartige dauernd mit Luft gekühlte Röntgenröhren im Gebrauch. Schon seit vielen Jahren kühlte ich die eingeschalteten Röntgenröhren äusserlich durch einen starken, zweckmässig verteilt gegen die Röhrenwandungen geblasenen Luftstrom ab. Durch diese einfache Vorrichtung verhinderte ich ein übermässiges Erhitzen der Glasteile und erzielte schon dadurch eine wesentlich grössere Haltbarkeit der Röhren.

Der unverkennbar gute Erfolg brachte mich auf den Gedanken, mich des gleichen Mittels zur Kühlung der Antikathode zu bedienen. Ich benützte dazu eine gewöhnliche Wasserkühlröhre, in deren hohle Antikathode ich 2 Metallröhrchen einführte, deren eines dazu diente, den von einem starken Wasserstrahlgebläse gelieferten Luftstrom gegen das Antikathodenblech zu blasen, während durch das andere die erhitzte Luft abgeleitet wurde. Obgleich die Konstruktion der Röhre zu dem Zwecke sich nicht besonders eignete, konnte ich die Röhre doch mit ziemlicher Belastung betreiben, ohne dass eine Zerstörung des sehr subtilen Antikathodenbleches erfolgt wäre. Durch die Firma Burger & Co. in Berlin liess ich mir dann im Frühjahr 1910 eine besondere Röhre nach eigenen Angaben herstellen, die ich bei starker Beanspruchung bis November desselben Jahres im Gebrauch hatte, und deren Zerstörung nur durch Zufall erfolgte.

Ein später nach dem gleichen Prinzip angefertigtes Exemplar ist heute noch gebrauchsfähig. Nach Erscheinen der neuen Müllerschen Zyklopröhre benützte ich dieses Modell zu meinen Zwecken, da die Konstruktion der Antikathode mir dazu besonders geeignet erschien. An Stelle der Kupferschere führte ich ein passend konstruiertes Doppelrohr ein, das mit dem Luftgebläse in Verbindung gebracht wird. Der

[1]) Seitens der Redaktion der Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen ist eine **Auskunftsstelle** für alle auf die Anwendung der Röntgenstrahlen sich beziehenden Angelegenheiten eingerichtet worden. Fragen medizinischer, physikalischer oder technischer Art werden beantwortet und soweit dieselben von allgemeinem Interesse sind, unter dieser Rubrik publiziert. Alle Anfragen sind direkt an die Redaktion Prof. Dr. Albers-Schönberg, Klopstockstr. 10, Hamburg, zu richten.

Erfolg ist ein ausgezeichneter. Das Vakuum der Röhre hält sich lange unverändert. Die Röhren ertragen ohne Schaden sehr grosse Belastungen, wenn nur dafür gesorgt wird, dass die Luft in genügender Menge und mit starkem Druck zugeführt wird.

Meine Beobachtungen und Erfahrungen mit auf die beschriebene Weise gekühlten Röntgenröhren waren noch nicht abgeschlossen, weshalb ich von einer Publikation bisher abgesehen habe. Auf das oben erwähnte Referat hin glaubte ich aber auf eine Einrichtung hinweisen zu sollen, die bei mir seit langer Zeit mit Erfolg im Betrieb ist und übrigens auch den vielen auswärtigen Besuchern unseres Instituts kaum entgangen sein dürfte. Die guten Erfahrungen, die ich mit dieser einfachen und zweckmässigen Einrichtung gemacht habe, rechtfertigen es, derselben weitere Aufmerksamkeit zuzuwenden und deren weiteren Ausbau zu fördern. W. Mayer in Basel.

Das 5. Heft der „Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen", Band XVII, enthält drei Mitteilungen — eine Originalarbeit und zwei Referate — über Untersuchungen und Beobachtungen, welche in ihren Ergebnissen genau mit dem übereinstimmen, was ich schon vor Jahren publiziert habe. So bestätigt die im 5. Hefte der „Fortschritte" referierte Arbeit der Herren Babinski, Charpentier und Delherm über die „Radiotherapie der Ischias" dasjenige, was ich über Erfolge und Methodik der „Röntgentherapie der Ischias" in der Wiener klinischen Wochenschrift 1907, Nr. 51, veröffentlicht habe, vollständig. Ferner konstatierte, einem anderen Referate in demselben Hefte, pag. 336, zufolge, Herr Krause bei einer wegen Menstruationsbeschwerden mit Röntgenstrahlen behandelten Frau eine Überempfindlichkeit der Haut gegen Röntgenstrahlen. Diesbezüglich weise ich auf die vom Autor und Referenten übersehene Tatsache hin, dass ich schon im Jahre 1906 (siehe Wiener medizinische Presse 1906, Nr. 9), dann später wiederholt bei anderen Gelegenheiten (z. B. in Schnirer-Vierordts Enzyklopädie der praktischen Medizin, Artikel „Röntgentherapie", IV. Band, pag. 214) Menstruation, Gravidität, Laktation und andere Störungen im Sexualleben der Frau als Momente bezeichnete, welche ihre Haut für Röntgenstrahlen empfindlicher machen. Endlich weist Emil Lenz in einer ausgezeichneten Abhandlung unzweideutig nach, dass die mit Hochfrequenz, d. h. mit den der Kondensatorelektrode entnommenen Funken, und mit Röntgenstrahlen kombiniert behandelte Haut für Röntgenstrahlen sensibilisiert wird. Ich zitiere hierzu mein Buch „Grundriss der Radiotherapie" 1903, pag. 267, Absatz 1, wörtlich:

„Ein intensiver Fall von Hypertrichosis beider Wangen und des Kinns wurde von mir in der Weise in Behandlung genommen, dass die rechte Wange zunächst 20 Minuten mit den von der oben beschriebenen Elektrode ausgehenden stillen Entladungen behandelt wurde, danach aus 15 cm Entfernung durch 15 Minuten mit Röntgenstrahlen, welche von einer ganz weichen Röhre ausgingen, die ich, ohne einen elektrischen Schlag zu erhalten, angreifen konnte. Die linke Wange wurde bloss dieser weichen Röhre durch 15 Minuten hindurch und in gleicher Distanz exponiert. Man könnte also kurz, wenn auch nicht ganz korrekt, sagen: Es wurde die rechte Wange mit X-Strahlen und elektrischen Entladungen, die linke Wange bloss mit X-Strahlen behandelt. Dieses Verfahren wurde täglich eingeschlagen, und schon nach 6 Tagen zeigte die rechte Wange deutliche Spuren einer Reaktion: die Haare fielen aus, es trat intensives Erythem und dergleichen auf. Auf der linken Wange war noch immer nichts zu bemerken; ich bestrahlte diese Wange noch achtmal, dann trat erst leichtes Erythem und Bräunung der Haut auf, und nach einer weiteren Woche fielen die Haare aus. Die Reaktion auf dieser Seite verlief aber während der ganzen Zeit bedeutend schwächer als auf der rechten Seite. Diesen Versuch wiederholte ich noch oft mit demselben Erfolge. Stets trat an der mit Spannungselektrizität und X-Strahlen behandelten Seite in wenigen Tagen die Reaktion und der Haarausfall ein, und zwar ist die Reaktion ganz ausgeprägt und an denjenigen Stellen am meisten sichtbar, welche von den Entladungen am intensivsten getroffen worden waren (Fig. 86). Dieselben erscheinen lebhaft rot und von einem hellen Hof umgeben. Die übrige Haut zeigt das gewöhnliche, leicht pigmentierte und erythematöse Kolorit der beginnenden Röntgenreaktion. Die Vereinigung beider Methoden beschleunigte auch bei lupösen Geschwüren den Eintritt der Reaktion und des Überhäutungsprozesses."

Die Anführung dieser Herrn Lenz entgangenen Versuche und Beobachtungen erfolgt nicht in der Absicht, Prioritätsansprüche geltend zu machen oder gar das Verdienst der wirklich gediegenen Arbeit von Lenz herabzusetzen; ich wünsche im Gegenteile durch die Mitteilung dieser mit den Befunden von Lenz so vollständig übereinstimmenden Beobachtungen dazu beizutragen, dass so wichtige Tatsachen, in weiteren Kreisen beachtet werden und nicht das Schicksal so mancher von meinen Arbeiten teilen welche von gewisser Seite mit Absicht totgeschwiegen werden.

Wien, 18. November 1911. Privatdozent Dr. Leopold Freund.

Der Staatspreis wurde auf der Hygiene-Ausstellung in Dresden der Reiniger, Gebbert & Schall A.-G., Berlin, Stammhaus Erlangen, für ihre Röntgen- und elektromedizinischen Apparate verliehen.



Bücherbesprechung.

Bibliothek der physikalisch-medizinischen Techniken, herausgegeben von Heinz Bauer.

Bd. I. Dr. Alban Köhler: **Das Röntgenverfahren in der Chirurgie.** Mit 55 Figuren auf 4 Tafeln und 17 Figuren im Text. Berlin, Verl. von H. Meusser.

Auf 61 Seiten bringt das gut ausgestattete Buch einen kurzen Überblick über die ganze Röntgenkunst, und zwar hauptsächlich, wie schon der Titel zeigt, für den Chirurgen. K. ist durch frühere chirurgische Tätigkeit und dauerndes röntgenologisches Zusammenarbeiten mit solchen zur Lösung dieser Aufgabe befähigt und verfügt, wie bekannt, über eine grosse Erfahrung. Er hat im vorliegenden Buch eindrucksvolle Erlebnisse mit eingeflochten und macht dadurch die Darstellung anziehend. Einem ganz kurzen historischen Überblick folgen seine ihm bewährten technischen Verfahren, dann die Diagnostik in der Reihenfolge, wie sie sich geschichtlich entwickelt hat: Fremdkörper, Brüche und Verrenkungen, Knochenkrankheiten, uropoët. System, Verdauungsschlauch, lufthaltige Höhlen des Gesichtsschädels, Zähne, Schädelbasis und Gehirn, Lungen, Muskeln, Sehnen und Schleimbeutel, Verschiedenes. Überall weist er auf die Wichtigkeit der richtigen Technik hin und gibt z. T. mit schönen Abbildungen — verkleinerte R.-Photographien auf photograph. Tafeln — wieder, was das R.-Verfahren bei den einzelnen Teilen leistet. Eine besonders eingehende Besprechung ist der Knochenatrophie gewidmet. In der Natur der Sache liegt es, dass K. für den Röntgenologen Bekanntes bringt, aber in den einzelnen Abschnitten wird er den Chirurgen wertvolle Fingerzeige geben, da man sich sonst die Fortschritte des Verfahrens mühsam aus Zeitschriften zusammensuchen muss.

Auch der Röntgenbehandlung ist ein kurzer Abschnitt gewidmet. Trapp (Riesenburg).

Internationale Fachliteratur.

Journalliteratur.

Deutsche medizinische Wochenschrift. 1911. Nr. 16.

Spaeth: **Ein Fall von Genitaltuberkulose, geheilt durch Röntgenstrahlen.** Die sehr schwere Erkrankung, welche wiederholte Operationen nötig gemacht hatte, betraf ein 22jähriges Mädchen. Es hatten sich Fisteln oberhalb der Symphyse gebildet, welche zur Scheide und dem Dünndarm führten und die keinerlei Neigung zur Heilung zeigten. Bei Beginn der Röntgenbehandlung war die Kranke schwer kachektisch, dem Tode nahe. Schon auf die erste kurze Bestrahlung folgte eine starke Reaktion mit Öffnung schon verheilter Fisteln und sehr starker Absonderung aus denselben, nachher gewannen die Granulationen bald frisches Aussehen und zeigten Heilungsneigung bei ausserordentlicher Hebung des Allgemeinbefindens schon nach wenigen Bestrahlungen. 5 Monate nach Beginn der Behandlung bestand bei sehr günstigem Allgemeinbefinden nur noch stecknadelkopfgrosse Fistel, etwa 3 Monate später, nach Zunahme von 40 Pfund, war alles vernarbt, die Narbe gut verschieblich. Spaeth weist auf günstige Erfolge anderer Röntgenologen bei tuberkulösen Erkrankungen hin, namentlich auf Birchers erfolgreiche Röntgenbehandlung bei Bauchfelltuberkulose.

Kionka: **Die Radioaktivität der Mineralwässer.** Eine sehr umfassende Zusammenstellung des Bekannten. Sie beginnt mit einem Überblick über den Chemismus der radioaktiven Substanzen und ihre physikalisch-chemischen Eigenschaften. Auf den lebenden Körper wirken die Substanzen selbst lokal, die Emanationen allgemein und zwar scheint die letztere Wirkung eine katalytische zu sein. Die Fermente werden wesentlich durch die Emanation beeinflusst, woraus sich die bisher wichtigste Anwendung bei Uratgicht erklärt. Eine absolut sichere und dauernde Wirkung ist allerdings weder bei dieser noch den andern mit Emanation behandelten Krankheiten erzielt worden. K. bespricht dann kurz die Reaktionen, die bei Anwendung emanationshaltiger Heilmittel auftreten. — Die Strahlenwirkung wird wegen des besonderen Einflusses auf die Blutgefässe mit Erfolg bei Behandlung der Gefässmäler angewandt. Dass oberflächliche, kleine Geschwülste zerfallen und unter Umständen heilen, ist oft beobachtet, bei tieferen Geschwülsten hat man auch durch Einspritzen radioaktiver Präparate noch keinen sicheren Erfolg erzielt, überhaupt kann man die Radiumpräparate durchaus nicht als Krebsheilmittel bezeichnen. — Eine Reihe natürlicher Mineralquellen enthält reichlich radioaktive Substanzen und bei solchen hochwertigen Quellen, die aufgezählt sind, spielt die Radioaktivität bei ihrer Heilwirkung zweifellos eine Rolle. Geringer Gehalt, der sich auch gelegentlich in andern Wässern und überhaupt im Boden, der Luft stets findet,

ist belanglos. Jedoch könnte man sich eine Wirkung auch mässig radioaktiver Mineralwässer erklären durch den längeren kurgemässen Gebrauch, durch welchen doch schliesslich grössere Mengen dem Körper einverleibt werden und durch induzierte Radioaktivität z. B. der Badezellen. Die Quellschlamme und Sinter sind teilweise hochaktiv und werden durch Anreicherung noch stärker gemacht, so das „Radiol" der Kreuznacher Quellen und die Präparate der Radiogengesellschaft usw. Sie sind als wirksam erprobt. Auch die Inhalatorien werden kurz besprochen. Jedenfalls ist die Radioaktivität für die Balneologie von grösster Wichtigkeit und K. bezeichnet den weiteren Ausbau ihrer praktischen Anwendung und Erforschung gradezu als Aufgabe der Balneologie.

Nr. 29. Schmidt: **Beitrag zur Röntgenbehandlung der Myome.** Bei manchen Fällen von Myom und stärkerer menstrueller Blutung versagt die Röntgenbehandlung. Diese Fälle sind selten und es scheint, als sei grössere Widerstandsfähigkeit der Ovarien jedesmal die Ursache, da es sich stets um jüngere Frauen handelt. — Unter 400 röntgenbehandelten Myomfällen sind bisher 2 Todesfälle bekannt geworden, es besteht bei ihnen aber kein unmittelbarer Zusammenhang mit der Bestrahlung. Auch Schm. hatte bei einer Myomkranken zunächst Besserung der Blutungen und dann plötzlichen Tod durch Herzschwäche zu verzeichnen. Auch in diesem Fall ist der Zusammenhang mit der Bestrahlung zweifelhaft. In einem zweiten Falle trat ebenfalls Herzschwäche nach der zweiten Bestrahlungsserie auf, so dass die Röntgenbehandlung abgebrochen wurde. Diese Beobachtungen mahnen zur Vorsicht und dauernder und genauer Kontrolle der Herztätigkeit während der Röntgenbehandlung Myomkranker.

Simon **Über Röntgenbehandlung der Schilddrüse bei Thyreoidismus.** S. nimmt zunächst die Röntgenbehandlung der Schilddrüse gegen die vielfachen Angriffe in Schutz. Das Verhalten der Drüse gegen Röntgenstrahlen ist zwar noch nicht völlig geklärt, aber es sind doch schon so viele Fälle behandelt, dass man sicher sagen kann, eine zum Teil sehr kräftige Einwirkung findet statt. Die von Eiselsberg behaupteten Schädigungen haben sich nicht gefunden, obwohl eine Reihe mit Röntgen vorbehandelter Basedowkröpfe seitdem operiert ist. E.s Behauptungen treffen also mindestens nicht in der Verallgemeinerung zu wie sie ursprünglich aufgestellt wurden. Schädigungen sind allerdings auch beobachtet, jedoch schreibt S. sie zum grössten Teil unrichtiger Technik zu Sie sind auch seiner Ansicht nach nicht derartig, dass sie abhalten könnten die Röntgenbehandlung einfacher und Basedowkröpfe nachdrücklich zu empfehlen. Ein Unterschied ist zu machen zwischen einfachem Thyreoidismus und echter Basedowerkrankung. Letztere ist nicht allein auf die Vergiftung mit Schilddrüsensekret zurückzuführen, sondern muss noch andere Ursachen haben. Mitteilung eines Falles von durch sehr geringe Jodgaben aus der Latenz zu stärkstem Aufflammen gebrachten Basedowfalles, welcher dann durch Röntgenbehandlung in kürzester Zeit geheilt wurde. Aus ihm schliesst S., dass die Röntgenbehandlung die Arbeit der Drüse wesentlich vermindert.

Nr. 30. E. Schlesinger: **Eine Aziditätsbestimmung des Mageninhaltes mittels des Röntgenverfahrens.** Lässt man Wismutbrei essen, aus welchem das Wismut nicht ausfällt, so bildet sich über dem tiefsten, von Brei ausgefüllten Teil des Magens eine Schicht, welche das Magensekret enthält. Lässt man nun — längere Zeit nach der Wismutmahlzeit — eine Lösung von doppelkohlensaurem Natron trinken, so entwickelt sich Kohlensäure, die sich in Form einer Gasblase sammelt und deren Vergrösserung mit dem Auge verfolgt werden kann. Schl. hat Vergleiche angestellt und gefunden, dass sich aus der Grösse der Gasblase ein Schluss auf den Salzsäuregehalt ziehen lässt. Der unbedingten Zuverlässigkeit des Verfahrens steht aber im Wege, dass bei sogenannter Anazidität die Gasblase ganz besonders gross ausfällt! Worauf dies beruht, war bisher nicht zu ermitteln. Schl. hält in Fällen, welche Sondenuntersuchung verbieten, sein Verfahren für zuverlässiger als das Sahlische Kapselverfahren und die Schmidtsche Bindegewebsprobe.

Nr. 31. von Bergmann und Lenz: **Über die Dickdarmbewegungen des Menschen.** Eingehende Beschreibung der Versuche, die mit Wismuteinläufen zum Teil mit Zusatz von Puren zur Beschleunigung der Bewegung vorgenommen wurden. Sie konnten sowohl Vorwärts- wie rückläufige Bewegungen beobachten, die in gewissen Pausen auftraten und für die Mischung des Darminhaltes wichtig zu sein scheinen. Sehr lebhaftes Vorrücken des Darminhaltes tritt während der Defäkation auf. Während bei der Vorwärtsbewegung ein deutlicher Kontraktionsring auftrat, vermissten sie solchen bei dem Rücktransport des Inhaltes. Jedoch scheint dieser auch nicht rein passiver Natur zu sein. Die röntgenologische Dickdarmuntersuchung scheint berufen, Licht in viele physiologische und pathologische Vorgänge dieses Darmabschnittes zu bringen, auch wird sich mit ihrer Hilfe die Wirkung mancher Arzneimittel prüfen lassen.

Nr. 32. Arendt: **Die Behandlung inoperabeler Karzinome des Uterus mit Radiumstrahlen.** Er verwendet dazu die Uranpechblende in einem Zustand einer gewissen Konzentration und schreibt ihr, da sie noch die Strahlung anderer radioaktiver Substanzen als des Radiums allein besitzt, eine besonders gute Wirkung zu. Stets wird operativ so viel entfernt wie möglich, bei inoperabelen Krebsen stark ausgekratzt, gebrannt und geätzt und in dem entstandenen Krater die Pechblende, in Kondom Fingerlinge eingehüllt, eingelegt. Stets ist die strengste Asepsis zu wahren. Wenn es auch niemals gelingt, die unglücklichen Kranken völlig zu heilen, so werden doch die für sie und die Umgebung so furchtbar



lästigen Symptome beseitigt und oft werden die Frauen noch auf lange Zeit arbeitsfähig und fühlen sich völlig gesund, bis sie, ohne die vorhergehenden Qualen, wie sie sonst der Mutterkrebs mit sich bringt, an innern Metastasen zugrunde gehen. Streng festzuhalten ist an der Indikation: a) bei aussichtsloser Radikaloperation nach vorheriger Entfernung alles Krebsigen; b) als Schutz vor Rückfall nach erweiterter Radikaloperation.

Niedem: **Kohlensäure-Aufblähung des Magens zwecks Röntgenuntersuchung und ihre Gefahren.** Wie eine Reihe von Todesfällen beweist, ist die Kohlensäureaufblähung namentlich bei geschwürigen Leiden gefährlich. Vollwertigen Ersatz bietet die Röntgenuntersuchung mit Wismut- oder besser Bariumsulfat-Mahlzeit.

Münchener medizinische Wochenschrift. 1911. Nr. 33.

Ramsauer und Caan: **Über das Verhalten der Organe nach Radiumeinspritzung am Orte der Wahl.** Sie stellten Versuche an Kaninchen an um festzustellen, ob in den Organen stärkere Radiumanhäufungen auftreten könnten. Sie fanden, dass bei der dauernden starken Ausscheidung radioaktiver Stoffe durch den Urin, die Faeces, den Schweiss, die Atmungsluft, auch bei Einverleibung sehr starker radioaktiver Präparate Radium sich in keinem Organ irgend in gefahrdrohender Weise anhäuft. Dabei ist es einerlei, wie lange die Radiumbehandlung fortgesetzt wird, und ob sie intravenös oder subkutan vorgenommen wird oder ob man lösliche oder unlösliche Präparate anwendet.

Nr. 34. Czerny und Caan: **Über die Behandlung bösartiger Geschwülste mit radioaktiven Substanzen, speziell mit Actinium.** Actinium ist billiger und leichter zu beschaffen als die andern radioaktiven Substanzen. Cz. und C. haben an Kranken mit inoperabelen Geschwülsten Versuche angestellt und sehr wechselnde Ergebnisse gehabt. Kein einziger Geschwulstkranker wurde geheilt, dagegen manchem die Beschwerden erleichtert und ihr Allgemeinbefinden gehoben.

Nr. 36. Czerny. **Über Therapie der Krebse.** Zusammenfassende Übersicht über die verschiedenen Verfahren unter besonderer Berücksichtigung von Radium- und Röntgentherapie, Fulguration, Thermopenetration, Operation mit dem Lichtbogen (Forestsche Nadel) und ihrer Leistungsfähigkeit und die durch sie bedingten Indikationen. In manchen Fällen hat man schon leidliche Ergebnisse durch das Zusammenarbeiten aller Verfahren erzielt, ein sicheres Arbeiten wird aber erst möglich sein nach Auffindung der Krebsursache.

Werner und Caan: **Über den Wert der Kombination von Röntgenstrahlen und Hochfrequenzbehandlung bei malignen Tumoren.** Die Wirkung ist im ganzen nicht von grosser Bedeutung. Im allgemeinen setzt schwache Anwendung von Hochfrequenzströmen die Empfindlichkeit gegen Röntgenstrahlen herab, starke — z. B. Fulguration — erhöht sie. Es gibt eine Reihe anderer Mittel, die viel einfacher sind und gerade soviel leisten. W. und C. versprechen sich mehr von chemischer Sensibilisierung.

Wilms und Posner: **Zur Aetiologie der Prostatahypertrophie und ihrer Behandlung mit Röntgenbestrahlung der Hoden.** Die Prostatahypertrophie hängt vielleicht von einem inneren Sekret der Hoden, einer Art Hormon ab, wie auch die Uterusmyome von der inneren Sekretion der Eierstöcke. Die anatomische Ahnlichkeit zwischen Prostatahypertrophie und Uterusmyom legen den Gedanken nahe. Es sind auch früher schon durch Entfernung des Duct. deferens manchmal ganz auffällige Besserungen erzielt. Es liegt nahe, wie bei den Myomen die Eierstöcke, so bei der Prostatahypertrophie die Hoden zu bestrahlen. Verfasser berichten über einen Fall, in welchem sie besten Erfolg hatten. Sie ziehen daraus natürlich keine bindenden Schlüsse, sondern wollen nur zu gleichen Beobachtungen anregen.

Nr. 37. Weber: **Zur Herzkinematographie.** Man kann Serienaufnahmen der Herztätigkeit sehr gut herstellen und das Stadium der Herztätigkeit, während welcher sie erfolgte, genau markieren, indem man die Pulskurve photographisch aufnimmt und im Augenblick des Stromschlusses für die Röntgenaufnahme einen Funken mit in die Pulskurve hineinphotographiert. Zum absolut genauen Studium der Herzzusammenziehung ist aber eine echte kinematographische Aufnahme während einer Herzrevolution nötig. Die Einschlagapparate leisten aber in einer Sekunde nur 2—4 Aufnahmen wegen der grossen magnetischen Trägheit ihres Eisenkernes, für die Zeit einer Systole 0,28—0,30 Sekunden reichen aber 4 Aufnahmen noch nicht aus. Daher lassen sie sich mit den derzeitigen Apparaten nicht herstellen. Vielleicht gibt später Vervollkommnung der Röhren, der Plattenempfindlichkeit oder der Verstärkungsschirme die Möglichkeit sie herzustellen.

Fürst: **Ein neuer Schutzverband bei der Lichtbehandlung der Hautkrankheiten.** Bleifolienleukoplast = Bleifolie, die auf einer Seite mit Leukoplastmasse überzogen ist. Für die zu schützenden Stellen werden Stücke zurechtgeschnitten, die sich wiederholt verwenden lassen. Man klebt sie unmittelbar mit ihrer Pflasterfläche auf die Haut, Beiersdorf & Co. stellen sie her.

Christen: **Über die Dosierung der Röntgenenergie.** Ein absolutes, sich stets gleichbleibendes Mass ist die „Halbwertschicht", die Dosierungsmittel sind bisher alle unzuverlässig. Die Haut schont man am besten durch richtig ausgeführte Druckanämie nach G. Schwarz. Dieser Druck darf aber nur so gross sein, dass nur die Haut, nicht aber auch die tieferen Teile blutleer werden. Für jede Tiefe, in

der man eine gewollte Röntgendosis verabfolgen will, gibt es eine bestimmte günstigste Strahlenqualität, die sich aus einer einfachen Bedingung ableiten lässt. Für die Beurteilung der Strahlenqualität bildet die Halbwertschicht ein absolutes Mass, und mit ihrer Hilfe lässt sich nach einer einfachen Formel das Verhältnis zwischen Oberflächen- und Tiefendosis für jede beliebige Tiefe und Strahlenqualität berechnen. Genau würden die Messungen nur sein, wenn das Röntgenlicht homogen wäre. Aber alle bisherigen Massmethoden werden genau so durch die Ungleichartigkeit des Röntgenlichtes beeinflusst.

Nr. 39. Schwarz: **Zur genaueren Kenntnis der grossen Kolonbewegungen**. 1. An einem normalen Dickdarminhalt, der durch Speisenaufnahme vom Mund aus erzeugt ist, sieht man die grossen Kolonkontraktionen unmittelbar, wenn man sie durch Reizklysmen hervorruft. 2. Zunächst bestehen sie in einem Hin- und Herwiegen, das zur Erweichung des festen Inhaltes führt, Wiegephänomen. 3. Bei der ersten Defäkation wird nicht alles entleert. 4. Am zurückgebliebenen Kotrest bemerkt man eine Wanderung über das ganze Kolon, wobei die Konstriktion vollkommen gleichmässig und ziemlich schnell fortschreitet, sich über die Masse ausbreitet und sie stark auswalzt. 5. Einzelne Dickdarmabschnitte treten während des Wiegephänomens höher, Krümmungen gleichen sich aus. 6. Während des Stuhldranges treten ampulläre Kotmassen tiefer.

Fischl und Porges: **Zur Frage der Dickdarmperistaltik im Röntgenbilde**. Sie sehen gelegentlich einer zu anderen Zwecken unternommenen Untersuchung im Dickdarm sich eine längliche Luftblase an der Flex. lienalis bilden und zu ihr hin von dem tiefliegenden Querkolon aus einzelne Kotbrocken gleichmässig und schnell hintereinander sich hinbewegen. Die Kotstücke hatten Birnform, gingen im aufsteigenden Teil und auch beim Abstieg immer mit der Spitze voraus und nur an der Krümmung änderten sie sich in ein wurstförmiges Gebilde um.

Archives of the Roentgen ray. Nr. 134.

Holland: **Exposure in the x ray examination of the kidney region**. Unter Benutzung von Verstärkungsschirmen lassen sich mit einfachem Instrumentarium und Hg.-Unterbrecher Nierenaufnahmen in einer Sekunde machen.

Nr. 133. Hampson: **The epilation dose**. Er beschreibt genau die Einrichtung, die er getroffen hat, um Röntgenstrahlen zur Epilation in der halben gewöhnlichen Entfernung zu verabreichen, um Zeit zu sparen. Der Kopf wird dabei durch eine Bandage gegen den Schutzkasten gedrückt und festgehalten. Die Dosis muss gemessen werden und er benutzt dazu Sabouraud- oder Bordier-Pastillen. Letztere hält er für besser. Um die Farben zu vergleichen hat er sich ebenfalls eine kleine Vorrichtung ersonnen, bei welcher die zu vergleichenden Farben halber Pastillen unmittelbar nebeneinander liegen, während die Nummer in einem kleinen Fenster erscheint. Die Vergleichsfarben sind auf einer Scheibe befestigt, die an dem belichteten Plättchen vorbeigedreht wird, ähnlich wie die Linsen beim Refraktionsaugenspiegel. Er benutzt, schon der Ersparnis halber, nur halbe Pastillen und kommt mit ihnen, mit Hilfe seiner Vorrichtung, vorzüglich aus. Die Masspastillen dürfen nur bei künstlichem Licht verglichen werden, weil Tageslicht die Farbe schnell verändert und weil man auch vom Wetter unabhängig ist. Ausserdem verstärkt künstliches Licht die gelblichen Farbentöne und machen sie leichter unterscheidbar. Auf dem Kopf zeichnet er sich die zu bestrahlenden Kreisabschnitte mit Zinkweiss vor. Seine Ausführungen, die ohne die Zeichnung schwer zu beschreiben sind, erscheinen recht praktisch.

Lemon: **Localisation of a bullet in the brain**. Ein Gestell von Federstahl oder ähnlichem dünnem Metall, welches dem gleicht, das man zur Bestimmung der Rolandoschen Furche gebraucht, wird um den Kopf gelegt und mit aufgenommen.

Bordier: **The radio-therapeutic treatment of fibroma a of the uterus**. B. benutzt recht harte Röhren und filtriert die Strahlen durch Aluminiumblech, misst ihre Menge mit Pastillen, die nach seinem Jodoformlösungs-Verfahren auf die J-Einheit geeicht sind. 15 J gibt er als Normaldosis. Die Pastillen werden unter das Filter oder unmittelbar auf die Haut gelegt. Er bestrahlt nun von den Seiten und von der Mitte, jedesmal mit einem Tag Pause, und 6 Bestrahlungen im Ganzen machen eine Serie aus. Die angewandten Filter steigen bei jeder Bestrahlung in der Stärke, für die Mittellinie wendet er von Anfang an stärkere an als für die Seiten. Durch dies Verfahren werden die Ovarien und Geschwülste in ein wirksames Kreuzfeuer von Röntgenstrahlen genommen. Die Pausen sind nicht unbedingt nötig, aber besser einzuhalten, da die Gefahr für die Haut durch sie verringert wird. Nach einer Serie 3 Wochen Pause, dann folgt in gleicher Weise die 2. und 3. Serie, wenn nötig mehrere. Während nach der ersten kaum Veränderungen eintreten, sieht man nach der zweiten meist schon die Myome sich verkleinern, die Kranken fühlen sich besser, verlieren weniger, oft gar kein Blut mehr. Tritt die Periode ein, so ist sie weniger schmerzhaft. Nach der dritten Serie sind die Geschwülste stark verkleinert, die Metrorrhagie hat ganz aufgehört, die Frauen bekommen wieder Farbe und leben völlig auf. Die Haut ist nach der ersten Serie etwas, nach der zweiten stärker gerötet, nach der dritten schilfert sie meistens etwas ab. Manchmal sieht man auch nur eine leichte Bräunung am Ende der dritten Serie als Endergebnis der Hautreizung. B. ist der Ansicht, dass nicht allein die künstlich hervorgerufene Menopause die Myome

zum Schwinden bringt, sondern dass auch diese selbst durch die Strahlen geschädigt werden. Die innere Sekretion der Ovarien bleibt erhalten. 18 Krankengeschichten teilt er ausführlich mit.

Surgery, Gynecology and Obstetrics. XIII. Nr. 3.

Schmidt und Kretschmer: **Topography of the ureter as determined by the shadograph catheter.** Die Kollargolfüllung hat hauptsächlich Zweck das Nierenbecken in Form und Lage festzustellen, für die Ureteren empfehlen Verf. die Armierung des Ureterenkatheters mit einem schmiegsamen Draht (fused-wire), der sich den Krümmungen gut anpasst und sich bewährt hat, wenn auch nicht zu leugnen ist, dass auch dann wohl manchmal die leicht verschieblichen Ureteren zur Seite gedrängt werden. Der Verlauf, auf diese Weise festgestellt, ist ausserordentlich verschieden und sehr zu berücksichtigen bei Diagnose von Steinen und dergleichen, die sie nur dann für sicher halten, wenn gleichzeitig der Verlauf des Ureters durch den Draht festgestellt wird.

Garratt: **Diverticulum of the bladder, with special reference to the Roentgen diagnosis.** Bei einem Kranken mit mässiger Prostatavergrösserung und leichter Cystitis wurden nach Injektion von Wismutaufschwemmung zwei Divertikel, ein grösseres rechts und ein kleineres links, entdeckt. Besserung und Verkleinerung des rechten nach länger dauernder Blasenspülung. Trapp (Biesenburg).

Archives d'Electricité médicale. Nr. 316.

Laquerrière und Loubier: **Über Indikationen und Kontraindikationen elektrischer Klysmen.** Fehlende Empfindlichkeit während der Applikation elektrischer Klysmen, Ablaufen des Wassers, ohne dass eine kotige Tingierung statthat, bildet an sich keine Kontraindikation gegen die Anwendung der Klysmen. Öfters erfolgt die erregende Wirkung auf die Peristaltik (mit dem Effekte der Defäkation) erst einige Zeit nach dem Klysma. Das Auftreten heftiger, aber erfolgloser Koliken während der Applikation der Klysmen indiziert die Unterbrechung der elektrischen Prozedur. Ebenso ist es ratsam, die Klysmen auszusetzen bzw. nicht zu wiederholen, wenn im Anschluss an die elektrischen Sitzungen das eingegossene Wasser nur langsam und allmählich herausrinnt. Wichtig ist es, den Allgemeinzustand der Kranken zu beobachten und sich bei der Anwendung und Wiederholung der elektrischen Sitzungen nach dem Befinden der Kranken zu richten.

H. Guilleminot: **Hochfrequenzströme und Blutdruckbeeinflussung.** Bei den Untersuchungen G.s sass der Patient in einem Autokonduktionsfelde zwischen zwei auf den Stuhllehnen befestigten Spiralen. Derart, dass die Körperachse in leichter Krümmung den äussersten Spiralen parallel stand. G. berichtet über Druckmessungen (Verwendung des Oszillometers von Pachon) bei 47 Patienten. Die Druckhöhen wurden kurvenmässig aufgezeichnet, derart, dass die nach Arbeit, nach Ruhe und nach Autokonduktion gemessene Druckhöhe in die Kurven eingetragen wurde. G. ist der Ansicht, dass unzweifelhaft nachweisbare Drucksenkungen nach der Hochfrequenzbehandlung auftreten. (Die Erniedrigungen sind selbst in den ausgesprochenen Fällen recht gering. Wieviel dabei auf Zufälligkeiten, wieviel auf die psychische Beeinflussung, die Ruhigstellung und die veränderte Lebensweise zu beziehen ist, dürfte mindestens zweifelhaft erscheinen. D. Ref.)

Zimmern und Bordet: **Die Behandlung des Morbus Basedowii mit Hochfrequenzströmen.** 5 Fälle von Morbus Basedowii wurden mit Hochfrequenzströmen behandelt. Eine Änderung in dem objektiven Befunde liess sich nach etwa 10 Sitzungen von 10 Minuten Dauer nicht feststellen. Die subjektiven Symptome (wie Schlaflosigkeit, Ängstlichkeit und Amyosthenie wurden bemerkenswert gebessert (wie auch durch andere suggestive Methoden. Der Ref.).

Nr. 317. A. Laquerrière: **Die elektrische Behandlung des Morbus Basedowii.** Bericht über 3 nach Ansicht des Autors besonders beweiskräftige Beobachtungen, bei denen die Galvanofaradisation der Thyreoidea (20 Milliamp.) ausgezeichnete Erfolge im Gegensatz zu dem Versagen anderer, zuvor angewandter Methoden ergab. Besserungen des Allgemeinbefindens, Verschwinden unangenehmer Sensationen, Herabsinken der Pulszahl (nach jeder Sitzung), Gewichtszunahmen im Verlaufe der Behandlung werden notiert. L. gibt der negativen Galvanofaradisation (Dauer der einzelnen Sitzung bis 20 Minuten) den Vorzug. (Die Bemerkung, dass besonders Arthritiker und Neuropathen, mit Pulsbeschleunigung, bei denen andere Methoden der Behandlung versagt haben, die also des Morbus Basedowii verdächtig sind, elektrisch behandelt werden sollen, ist charakteristisch. Der Ref.)

Morin: **Frühreaktion nach Radiotherapie.** Bericht über 2 Fälle, in denen sehr bald (einige Stunden nach der Bestrahlung) sehr erhebliche entzündliche Erscheinungen (erysipelatöse Rötungen, Kongestionen, Anschwellungen der Haut) und dabei nach relativ schwachen Röntgendosen folgten. M. bezieht solche abnorm stark und früh auftretenden Reaktionen auf Idiosynkrasie.

Lebon und Aubourg: **Die direkte elektrische Behandlung der Därme.** Die percutane elektrische Methode gestattet nur ganz unsicher die Auslösung von Darmkontraktionen, man ist deshalb bereits relativ früh (Kussmaul) zur Einführung elektrischer Leiter in den Verdauungstrakt übergegangen. L. und A. haben sich der verschluckbaren Einhornschen Olive (Ebonitolive, die im Innern eine Metallolive birgt)





zur elektrischen Behandlung des Magens bedient. Zur Behandlung des Dickdarms haben sie die gewöhnliche, weiche Schlundsonde, deren Ende eben von dem geschützten Leitungsdraht durchbohrt wird, benutzt. Die durch die verschiedenartigen elektrischen Ströme hervorgerufenen Kontraktionen lassen sich gut beobachten bzw. registrieren, wenn gleichzeitig oder zuvor Wismutaufschwemmungen verabfolgt werden. Für die Sichtbarmachung der Dickdarmkontraktionen bevorzugen L. und A. Wismutöl. Die durch die Endogalvanisation erzeugten Kontraktionen des Magens sind zahlreicher und kräftiger als die normalerweise auftretenden Zusammenziehungen. Die glatten Fasern werden stärker durch die Anode als durch die Kathode gereizt. Übrigens rufen faradische Ströme Kontraktionen nicht hervor. Reizung der beiden Nervi vagi löst kräftige Magenbewegungen aus (insbesondere die Erregung des linken Vagus). Erfolge wurden (abgesehen von Gastropathieen) durch die elektrische Behandlung des Mageninnern nicht erzielt. Es ist bemerkenswert, dass man sehr erhebliche Wirkungen auch bei Magenptosen durch die direkte Stromapplikation erzeugt. Die direkte elektrische Behandlung des Kolons (elektrische Klysmen) dürfte sich weniger empfehlen, als die des Magens. Faradische Ströme erwiesen sich ebenfalls als wirkungslos.

Nr. 318. Fabre und Ostrovsky: **Das Radium und seine Einwirkung auf Toxine.** Die Einwirkung des Radiums auf Tetanustoxin, Diphtherietoxin, auf das Nekrotuberkulin Ostrowski, sowie auf Tuberkelbazillen wurde tierexperimentell geprüft. Danach scheinen Radiumbestrahlungen das Tetanustoxin nicht zu beeinflussen; dagegen ist es sicher, dass die übrigen geprüften Substanzen in ihrer Giftwirkung bzw. in ihrer Vermehrungsfähigkeit durch vorausgehende Bestrahlungen geschädigt werden. Wenigstens überleben die mit bestrahlten Substanzen infizierten Tiere die Kontrolltiere ganz wesentlich. Die Elimination des einverleibten Radiums erfolgt besonders innerhalb der ersten 48 Stunden. Nachher findet die Ausscheidung sehr allmählich statt, offenbar im Verlaufe langer Zeit. Die im Anfang ausgeschiedenen Quantitäten und die Rückstände von Radium entsprechen der Grösse der Einverleibung.

H. L. Rocher und E. Spéder: **Ausgedehnte Drüsenverkalkungen.** Bei einer Patientin von 36 Jahren, die in ihrer Jugend lange an Drüsenveränderungen gelitten hatte, trat in mittleren Jahren ein Karzinom in der Zunge auf, das trotz seiner Entfernung rezidivierte und Drüsenmetastasen verursachte. Gegenüber der Röntgenbehandlung erwiesen sich die Drüsen refraktär. Es traten im Anschluss an die Bestrahlung sehr lebhafte Reaktionserscheinungen auf, so dass die Behandlung nicht fortgesetzt werden konnte. Die Röntgenaufnahme zeigte das Vorhandensein verkalkter Drüsenketten, die von der Schädelbasis anfangend in den Brustraum sich fortsetzen. Die betreffenden Drüsen zeigten neben den alten tuberkulösen Veränderungen frischere krebsige Läsionen.

H. Vaquez und E. Bordet: **Radioskopie und Orthodiagraphie bei der Untersuchung des Herzens.** Bei Verwachsung des Herzens lassen sich orthodiagraphisch nur geringe Schwankungen im Stande des Zwerchfelles feststellen. In geeigneten Fällen kann man beschränkte Zwerchfellexkursionen beid- oder einseitig feststellen, man kann systolische Einziehungen der Brustwand notieren usw. Weiter gestattet die Radioskopie Veränderungen in der Beweglichkeit der Herzspitze im Thoraxprofil bei verschiedenen Atmungsphasen festzustellen. Die Konturänderung bei verschiedenem Atemtyp kann für die Diagnose von Perikardverwachsungen herangezogen werden. Die Radioskopie und Orthodiagraphie des Herzens können recht wichtig sein, um Veränderungen in den Grössenverhältnissen zu studieren. Vergrösserungen des linken Vorhofes erkennt man bei seitlicher Durchleuchtung durch Ausfüllung des Raumes zwischen Herzen und Wirbelsäule sehr exakt. Grössenzunahmen des rechten Ventrikels können aus der mit dem Puls synchronen Pulsation des rechten Herzrandes erkannt werden. Bei Grössenzunahme des linken Ventrikels geht der mittlere Bogen direkt in den sonst gut abgesetzten dritten Bogen über, so dass neben dem Aortenbogen nur ein einziger grosser gleichmässiger Bogen resultiert. Vergrösserungen des linken Ventrikels endlich kann man bei schräger Durchleuchtung daran erkennen, dass die Herzspitze hinter der Wirbelsäule erst nach starker Drehung verschwindet. Nach V. und B. verschwindet im allgemeinen bei schräger Durchleuchtung (rechte hintere Schrägdurchleuchtung) die Herzspitze bei 30 Grad Drehung. C. Klieneberger (Königsberg i. Pr.)

Archives of the Roentgen ray. Bd. 16, S. 184. 1911.

H. G. Adamson: **Eine Vorrichtung zur Regulierung des Vakuums einer Röntgenröhre aus der Ferne.** Die Vorrichtung besteht einfach in einer gewöhnlichen Funkenstrecke, deren einer Pol mit der Kathode und deren anderer mit der Elektrode der Reguliervorrichtung der Röntgenröhre verbunden wird. Zur Verringerung der Härte der letzteren nähert man die Funkenständer dieser Regulierfunkenstrecke so lange, bis Funkenübergang in ihr erfolgt. Der gewöhnlich an der Röhre selbst zu diesem Zwecke angebrachte Hebeldraht wird natürlich entweder ganz fortgenommen oder doch soweit von der Kathode der Röhre entfernt, dass keine Funken zu ihm überspringen.

Bd. 16, S. 235 (Heft 136). 1911.

W. Hampson: **Ein neues Radiometer zur Messung abgekürzter Röntgenstrahlendosen.** Verf. hat gefunden, dass die Farbenänderung des Bariumplatincyanürs bei Bestrahlung mit Röntgenstrahlen sich bei künst-



lichem Licht schärfer messen lässt als bei Tageslicht und hat auch daraufhin bereits ein neues Radiometer konstruiert, das von Newton & Co., London, Fleet Street, geliefert wird. Bei diesem Instrument ist die Skala der Vergleichsfarben so fein abgestuft, dass sich sogar noch sechs verschiedene Unterabteilungen der Sabouraudschen Erythemdose erkennen lassen. Im ganzen sind 24 Farben vorhanden, so dass also Dosen bis zu der vierfachen der genannten Normaldosis gemessen werden können. Da ferner die Abstufung der Vergleichsfarben eine gleichmässige ist, so kann man auch Plättchen benutzen, die bereits bestrahlt sind und die ursprüngliche Färbung nicht ganz wieder angenommen haben. Man hat dann nämlich nur die ursprüngliche Färbung des Plättchens in der Skala zu bestimmen und dann z. B. zur Verabreichung einer Erythemdosis so lange zu bestrahlen, bis die Färbung um sechs Einheiten der Skala fortgeschritten ist. Man kann aber damit natürlich auch kleinere oder grössere Dosen geben. Das Plättchen wird wie bei dem Bordierschen Instrument (s. Fortschr. Bd. 10, S. 197) unmittelbar neben den zu bestrahlenden Teil der Haut gelegt, so dass man also mit letzterer sehr viel näher an die Röhre herangehen kann als bei dem ursprünglichen Sabouraudschen Radiometer, wo die Haut doppelt so weit entfernt sein muss wie das Plättchen. Darum gestattet auch das neue Instrument ein viermal so schnelles Arbeiten wie das alte.

Archives d'électricité médicale. Bd. 19b., S. 145. 1911.

Regaud et Nogier: **Verschiedene Schätzung der Röntgenstrahlendosen je nach der verschiedenen Art der Beleuchtung des Chromoradiometers.** Die Farbe der bestrahlten Bariumplatincyanürplättchen wird in der Regel bei Tageslicht mit einer Normalfarbe verglichen. Auch die Verf. haben nun gefunden, dass man dabei je nach der Breite, der Jahreszeit, der Tagesstunde und der Lage des Zimmers verschiedene Resultate erhält, und empfehlen deshalb zu diesem Zwecke eine künstliche Lichtquelle. Dies biete auch noch den weiteren Vorteil, daß die in Rede stehenden Farben dabei ausgesprochener sind und deshalb einen schärferen Vergleich ermöglichen. Allerdings erfordere diese Art der Messung eine andere Reihe von Normalfarben, d. h. also ein ganz neues Instrument (s. das vorstehende Referat).

Philosophical Magazine. Bd. 22, S. 647. 1911.

J. L. Glasson: **Die Änderung des Ionisationsvermögens mit der Geschwindigkeit der Kathodenstrahlen.** Verf. lässt ein durch magnetische Ablenkung erhaltenes homogenes Bündel von Kathodenstrahlen in eine mit Faradayschem Käfig versehene Ionisationskammer treten, und bestimmt dann die Zahl der darin von dem Bündel erzeugten Ionen aus dem Vergleich der beiden Ströme, welche von dem Käfig zu der geerdeten Wand der Kammer bei positiver und negativer Ladung der ersteren übergehen. Diese beiden Ströme bilden nämlich bzw. die Summe und die Differenz aus dem von dem Kathodenstrahlenbündel selbst mit sich geführten Strome und dem zu messenden Ionisationsstrome. Er findet, dass ein einzelner Kathodenstrahl, wenn seine Geschwindigkeit $4{,}8 . 10^9$ cm/sec. beträgt, in Luft von 1 mm Druck auf einer Strecke von 1 cm 1,5 Paare von Ionen bildet. Mit zunehmender Geschwindigkeit der Kathodenstrahlen wird ihr Ionisationsvermögen kleiner, und zwar wächst es nahezu in umgekehrtem Verhältnis der Quadrate der Geschwindigkeiten. Walter (Hamburg).

Medizinische Klinik. 1911.

Löwy: **Der Einfluss der Miliartuberkulose auf die chronische myeloide Leukämie.** Ausführliche Mitteilung der Krankengeschichte eines an chronischer myeloiden Leukämie leidenden Patienten, welcher schliesslich an Miliartuberkulose zugrunde ging. Die Röntgenbehandlung brachte eine Verminderung der Leukozyten nicht zustande, während die auftretende Miliartuberkulose eine beträchtliche Herabsetzung der Zahl der Leukozyten von 281000 auf 54000 bewirkte. Paul Krause (Bonn).

Separatabdruck aus der Sammlung der Arbeiten der wissenschaftl. Medizin, gewidmet Professor M. N. Nikiforow.

Privat-Doz. S. L. Bogrow: **Zur Diagnose und Therapie der parasitären Erkrankungen des behaarten Kopfes.** Verf. bespricht eingangs die verschiedenen Formen der parasitären Erkrankungen: Makrosporie, Mikrosporie und Favus und hebt auf diesem Gebiete besonders die Arbeiten von Sabouraud hervor. Was die Therapie betrifft, so bezeichnet er die Röntgentherapie als die einzig zuverlässige; er wendet die Methode von Kienböck an, aber mit fünf Einstellungen, nicht mit sieben wie letzterer, und bedient sich dabei der Tabletten von Sabouraud-Noiré, die er aber nur zur Eichung der Therapieröhre verwendet. Unbedingt erforderlich ist dabei, dass die Röhre in ihrem Härtegrad annähernd konstant bleibt. Dieser Forderung entsprechen ausschliesslich die Vodalröhren, die Müllerschen Wasserkühlröhren mit nicht auf Kupfer gelötetem Antikathodenspiegel und die Bauerschen Röhren mit Luftkühlung. Die Tabletten von Sabouraud-Noiré sind für Röhren mittlerer Härte (annähernd 5—6 Benoist-Walter) bestimmt; für weiche Röhren sind die Masse sehr niedrig, für harte dagegen sehr hoch.

Was den Vorwurf der dauernden totalen Alopezie und der physischen und psychischen Schädigung der bestrahlten Patienten anlangt, so verneint der Autor bei richtiger Technik diese Möglichkeiten; wenn



man also die epilatorische Dosis, die der Autor etwas niedriger als die volle Dosis berechnet (Bogrow appliziert 4 H = 8 x), nicht überschreitet, so bekommt man immer den vollständigen Nachwuchs der Haare; als objektives Symptom der richtig applizierten Dosis sieht er das Fehlen jeglicher Rötung nach vollendetem Haarausfall an. Irgendwelche Gehirnerscheinungen, welche man als Folge der X-Strahlen-Applikation ansehen könnte, hat der Autor nicht bemerkt, doch bestrahlt er Kinder von drei bis vier Jahren nicht, d. h. nicht vor Schluss der Fontanellen. Was die schädliche Wirkung der Strahlen auf die epiphysealen Knochenenden betrifft, so gibt er dieselbe auf experimentalem Wege für ganz kleine Tiere (junge Hunde) zu, wie das von Försterling bewiesen wurde, bei Menschen wurde nichts Ähnliches beschrieben. Die Vorteile dieser Methode sind überwiegend, die Epilation ist daher eine schmerzlose, totale und rasche, die Ersparnisse hinsichtlich der Zeit und der Unkosten sind sehr bedeutend, ein Versagen der Therapie nach einmaliger Bestrahlung ist sehr selten.

Druck von Hesse & Becker in Leipzig.



Die physiologische Dickdarmbewegung beim Menschen.

Von

Prof. **H. Rieder** (München).

(Hierzu Tafel V, VI, VII, VIII und IX.)

Die Darmbewegungen haben bekanntlich die Aufgabe, den aus dem Magen übergetretenen Chymus bis zur Ausgangspforte des Verdauungskanals weiterzubefördern, und dabei die Einwirkung der verschiedenen Verdauungsflüssigkeiten auf denselben und die Aufsaugung zahlreicher Stoffe, namentlich der Nährstoffe, sowie die Herausbeförderung der unbrauchbaren und dem Organismus unter Umständen sogar schädlichen Überreste zu ermöglichen.

Da Dünndarm und Dickdarm gesonderte Funktionen zu erfüllen haben, ist es erklärlich, dass auch ihre Motilität in mancher Hinsicht voneinander abweicht.

In der folgenden Abhandlung soll nur vom Dickdarm die Rede sein.

Wegen der Schwierigkeit, den Mechanismus der Darmbewegung beim Menschen zu studieren, ist man schon frühzeitig zu Tierversuchen geschritten. Aber auch hier hatte die Forschung anfänglich — infolge der Unvollkommenheit der Experimente — mit grossen Hindernissen zu kämpfen.

Über den Ablauf der Darmbewegungen bei Tieren berichten verschiedene Forscher, deren Untersuchungsergebnisse hier nur kurz geschildert werden sollen.

Die Beobachtung der Darmbewegungen durch die unverletzten Bauchdecken hindurch, wie sie schon von A. v. Haller (und später auch von Pal) namentlich bei durchsichtigen Tieren versucht wurde, ergab nur unsichere Resultate. Deshalb wandte man sich mehr den Untersuchungen bei eröffneter Bauchhöhle bzw. am blossgelegten Darme des lebenden oder frisch getöteten Tieres zu.

Die seit 1872 gebräuchliche Methode bestand darin, dass man die Bauchwand der Tiere entlang der Linea alba aufschlitzte, die Gedärme — trotz ihrer bekannten Empfindlichkeit gegen Reize aller Art — der Luft aussetzte und ihre Bewegungen beobachtete.

Nachdem man sich überzeugt hatte, dass spontane Bewegungen weit seltener an den im warmen Kochsalzbade befindlichen Därmen auftreten als an den frei an der Luft liegenden, ging man bald zur ausschliesslichen Untersuchung des Darmes in körperwarmer Flüssigkeit über, indem man entweder den frisch exstirpierten Darm oder den ganzen Körper des Tieres (mit Ausnahme des Kopfes) in dieselbe tauchte.

Man hat mit Vorliebe Flüssigkeiten verwendet, welche die einzelnen Salze in demselben Verhältnisse enthielten wie das tierische Serum. So beobachteten Langley und Magnus den Darm von Hunden, Kaninchen, Katzen vorwiegend in Ringerscher Lösung (9,0 NaCl; 0,24 $CaCl_2$; 0,42 KCl; 0,2 $NaHCO_3$: 1 Liter Aqua destillata von 38—40° C), durch die ein Sauerstoffstrom geleitet wurde.



Diese Untersuchungsmethode, welche man als „überlebende Methode“ bezeichnet hat, erschien um so zuverlässiger, als schon Sanders-Ezn und van Braam-Houckgeest zeigten, dass hierbei der Darm seine Fähigkeit, auf äussere Reize zu reagieren, beibehält.

Bei Anwendung dieser Methode, welche in der Folge von den meisten Physiologen zu ihren Versuchen benützt wurde, konnten — im Gegensatze zu früher — Austrocknung, Abkühlung und teilweise auch Hyperämie der Gedärme vermieden werden.

Es zeigte sich bei derartigen Untersuchungen, dass an die anfänglich auftretenden tonischen Zusammenziehungen des Darmes sich bald peristaltische und Pendelbewegungen anschlossen, die beide der Beobachtung gut zugänglich waren. Die letztgenannten Bewegungen gaben sich dadurch zu erkennen, dass „die einzelnen Darmschlingen wie ein Haufen Würmer umherkrochen“. Auch konnte man deutlich beobachten, wie die abgeschnürten Kotballen peristaltisch abwärts befördert und am unteren Ende des exstirpierten Darmes herausgetrieben wurden.

Bayliss und Starling haben — ebenso wie Magnus — die Darmbewegung auch unter Zuhilfenahme besonderer graphischer Methoden studiert und so die Kontrolle des Bewegungsvorganges mit Hilfe des Auges durch die mechanische Aufzeichnung unterstützt.

Zu erwähnen ist noch, dass man sich auch vermittelst Gummiballons (Brandl und Tappeiner), die in Magenfisteln eingeführt wurden, oder an Bindfäden befestigter Boli, die bestimmte Nahrungsstoffe enthielten, über die Darmperistaltik Aufschluss zu erholen suchte.

Ferner wurden Kotfisteln am Dickdarm künstlich angelegt (Schwarzenberg u. a.). Die letztgenannte Methode befriedigte aber sehr wenig, da sie lediglich erkennen liess, dass in grösseren Zwischenräumen — stossweise — grössere Mengen des Darminhaltes entleert wurden.

Obwohl durch die genannten, zur Lösung der Frage von den Darmbewegungen verwendeten Methoden die Haupttypen der Darmbewegung tatsächlich festgestellt wurden, war doch der Einwurf berechtigt, dass operative Eingriffe, namentlich wenn die Bauchhöhle eröffnet und der Darm blossgelegt wird, für die Darmbewegung nicht gleichgültig seien.

Es war deshalb freudig zu begrüssen, dass der amerikanische Physiologe Cannon im Jahre 1902 dazu überging, die Darmbewegungen am unverletzten Tiere mit Hilfe der Röntgenstrahlen bzw. des Leuchtschirmes zu studieren, indem er dem Futter Bismutum subnitricum zusetzte und so den Darminhalt für die genannten Strahlen undurchlässig machte.

Abgesehen von dem Nachweis der rhythmischen Segmentation des Dünndarmes war das wichtigste Ergebnis seiner Untersuchungen die Entdeckung der Antiperistaltik des Colons bei der Katze, insofern er nachwies, dass an einem und demselben Darmteil fortschreitende Bewegungen in zwei entgegengesetzten Richtungen, d. h. oralwärts und analwärts, erfolgen können.

Cannon sah nach Eintritt des Dünndarminhaltes ins Coecum alle paar Minuten antiperistaltische Wellen vom proximalen Colon nach dem Coecum zu auftreten. Nach Aufhören der Antiperistaltik wird der Darminhalt ziemlich rasch durch eine starke, analwärts gerichtete Welle oder durch eine allgemeine tonische Kontraktion seiner Muskulatur ins Colon descendens befördert, wo sich die Kotmassen ansammeln und eine Zeitlang liegen bleiben, bis sie weiter rektalwärts befördert werden. Die Kontraktion der Längsmuskulatur ist wahrscheinlich von besonderer Bedeutung für die Kotentleerung; denn Cannon sah, dass während der Defäkation (bei Katzen) durch tonische Kontraktion der Längsmuskulatur das distale Ende des Colons nach abwärts verschoben wurde.

Doch hatte schon vor Cannon, und zwar im Jahre 1890, Jakobj an Katzen und Kaninchen nach Eröffnung der Bauchhöhle im isotonischen Bade derartige antiperistaltische Bewegungen wahrgenommen und beschrieben.

Beide Autoren kamen zu der Auffassung, das zwei funktionell verschiedene Abschnitte am Dickdarm zu unterscheiden seien. Und zwar zeigt der proximale Dickdarmabschnitt, d. h. Coecum und Colon ascendens, vorwiegend antiperistaltische Bewegungen, welche wahrscheinlich durch den die Ileocökalklappe passierenden Darminhalt angeregt werden. Sie drängen



den Darminhalt immer wieder gegen das Coecum zusammen und pressen ihn zwecks gründlicher Durchmischung und Durchknetung wie in einen blinden Sack. Dieser antiperistaltische Vorgang sei die Ursache, dass der proximale Teil des Coecums bei der Katze und auch bei anderen Tieren selbst durch Hungern und Abführmittel nur schwer zu entleeren ist.

Im Gegensatze zum proximalen Colon zeigten sich an den distalen Dickdarmabschnitten — neben langdauernder tonischer Kontraktion — nur analwärts gerichtete Wellen, die den Darminhalt langsam fortbewegten.

1904 bestätigten Elliot und Barclay-Smith, dass die erwähnte Antiperistaltik im proximalen Querdarm normalerweise bei den verschiedensten Tieren stattfindet. Doch sei dieselbe besonders schön bei der Ratte zu sehen, die ein stark entwickeltes Coecum hat. Sie sahen die antiperistaltischen Wellen nur periodisch und in regelmässigem Rhythmus auftreten, wahrscheinlich entsprechend der jedesmaligen Beförderung neuer Nahrungsmassen vom Dünndarm in den Dickdarm.

G. Böhm hat die oben skizzierten Befunde Cannons jüngst auf experimentellem Wege bestätigt. Er konstatierte im Ringerbad am Dickdarm der Katze bei guter Kotfüllung desselben am Ende des ersten Drittels des ganzen Colons eine tiefe Schnürfurche (Kontraktionsring). Oralwärts waren nur antiperistaltische, analwärts nur peristaltische Wellen nachzuweisen. Die erstgenannten Wellen waren viel lebhafter als die letztgenannten. Nach der Erschlaffung des Kontraktionsringes bildete sich $^1/_2$ cm distalwärts ein neuer, und erst nach dessen Erschlaffung und nach abermaliger Bildung des ersten Kontraktionsringes wurde der abgeschnürte Kotballen durch analwärts laufende Wellen weiter befördert.

Bei den untersuchten Tieren konnten laut Angabe der verschiedenen Autoren vier verschiedene Bewegungsarten am Dickdarm konstatiert werden:

1. Peristaltische Bewegungen.

Ein und derselbe Abschnitt des Dickdarmes kann aber Bewegungen in zwei entgegengesetzten Richtungen zeigen, insofern

2. auch antiperistaltische oder, richtiger gesagt, rückläufige Bewegungen beobachtet werden. Dieselben sind im allgemeinen auf Coecum und proximales Colon beschränkt.

3. Pendelbewegungen, ähnlich denen, wie sie beim Dünndarm beobachtet werden.

4. Gleichmässige tonische Kontraktionen in der distalen Hälfte des Colons.

Einen grossen Fortschritt in der Erkenntnis der Bewegungsvorgänge am Darm bedeutet der von Ludwig und Schwarzenberg, Bokai u. a. geführte Nachweis, dass sowohl durch mechanische, die Schleimhaut treffende Reize als auch durch verschiedene chemische Bestandteile der Ingesta Darmbewegungen ausgelöst werden können. Dem entsprechend sah Jakobj an dem im Kochsalzbade befindlichen Darm hungernder Tiere im Gegensatz zum Darm gefütterter Tiere niemals Bewegungen auftreten.

Trotzdem ist anzunehmen, dass der motorische Apparat der Darmwand nicht bloss durch Reize, welche die Schleimhaut und das Peritoneum des Darmes treffen, sondern auch unabhängig von diesen lokalen Reizen durch die Blutzirkulation und die nervösen Zentralorgane, unter der regulierenden Vermittlung besonderer Nerven, beeinflusst wird und dass Darmbewegungen gelegentlich auch im Hungerzustande vorkommen.

Viel schwerer als bei Tieren sind natürlich die Darmbewegungen beim Menschen zu studieren. Hier standen dem Untersucher vor Einbürgerung des Röntgen-Verfahrens nur Darmfistel-Kranke und Laparotomierte zur Verfügung. Aber bei beiden sind Bedingungen gegeben, welche von der Norm erheblich abweichen.

Diese Unkenntnis normaler Vorgänge machte sich bei der Beurteilung und bei der Therapie krankhafter Zustände des Darmes unliebsam geltend. Speziell über die Art und Weise der Dickdarmbewegung beim normalen Menschen waren wir bis vor kurzem nur sehr



dürftig unterrichtet und erst die Röntgenuntersuchung hat uns besseren Einblick in die bei der Darmverdauung sich abspielenden motorischen Vorgänge gewährt.

Beim Menschen hat zuerst der Verfasser gezeigt, dass am Dickdarm bei der Füllung mit Speisen, welche Salze von Schwermetallen (Wismut) enthalten, alle Details seiner Ausgüsse mit Hilfe der Röntgenstrahlen gut zu erkennen sind. Schon in den Jahren 1904 und 1905 verfolgte derselbe auf röntgenologischem Wege den zeitlichen Ablauf der Verdauung bzw. des Transportes der Ingesta und ihres Verweilens in den verschiedenen Darmabschnitten und die hierbei stattfindende Füllung und Entleerung derselben. Damals kam der Verfasser auf Grund von Röntgenaufnahmen in verschiedenen Zeitperioden zu der Auffassung, dass eine langsam sich vollziehende, stellenweise intermittierende Fortbewegung der Kotsäule erfolge, die in Verbindung mit einer längerdauernden Ansammlung des Darminhaltes im Coecum vonstatten gehe.

Die bildliche Darstellung des in Tätigkeit befindlichen bzw. gefüllten menschlichen Darmes in den verschiedenen Verdauungsperioden hat damals zur Klärung unseres Vorstellungsvermögens von der Dickdarmtätigkeit wesentlich beigetragen.

Die Dickdarmbewegung unter physiologischen Verhältnissen mit Hilfe der Röntgenstrahlen ist dann später von vielen anderen, so besonders von F. Grödel, Hertz, Holzknecht, Schwarz, Stierlin eingehender studiert worden. Sie alle machen mehr minder genaue Angaben über die Zeitintervalle, in denen der Dickdarm des Menschen von den Ingesten passiert wird, und speziell von F. Grödel wurde die Vorwärtsbewegung des ganzen Dickdarminhaltes in instruktiven Serienuntersuchungen zur Darstellung gebracht.

In neuerer Zeit haben fortlaufende Beobachtungen der Darmbewegung in pathologischen Fällen und die oftmals zutage getretene Schwierigkeit ihrer Deutung den Verfasser bestimmt, die normalen Darmbewegungen einer erneuten Untersuchung zu unterziehen (siehe unten!).

Der motorische Vorgang kann mit Hilfe der Röntgenstrahlen erfreulicherweise bei intaktem Organismus, und zwar durch direkte Beobachtung am Leuchtschirm und durch photographische Aufnahmen der in Bewegung befindlichen Därme kontrolliert werden.

Da die röntgenoskopische Beobachtungsdauer mit Rücksicht auf die Haut nicht zu lange fortgesetzt werden kann, muss vielfach zu röntgenographischen Aufnahmen bzw. Serienaufnahmen geschritten werden.

Es zeigte sich aber, dass auch durch solche Serienaufnahmen die meist nur langsam fortschreitenden und nur zuweilen einen stürmischen Charakter annehmenden Bewegungen schwer zu verfolgen sind.

Insofern als der Dickdarm erheblich kürzer ist und zudem während der Verdauung meist stärker gefüllt ist als der Dünndarm, so dass seine schattenhaften Umrisse nach der Darreichung einer kontrastbildenden Mahlzeit dichter und auf einen verhältnissmässig engen Raum zusammengedrängt sind, lassen sich seine Bewegungen immerhin noch besser studieren als die des Dünndarmes.

Anatomisch-topographische Vorbemerkungen

(unter Berücksichtigung der röntgenologischen Erfahrungen).

Der gesamte Dickdarm hat nach Gegenbaur im Mittel einen Durchmesser von 6—8 cm und eine Länge von 130—160 cm, und zwar misst das Coecum mit Ascendens 25, das Transversum 50, das Descendens 25 und das Sigmoideum 45 cm.

Der formenreiche, die Dünndarmschlingen hufeisenförmig umrahmende Dickdarm stellt beim Menschen ein durch Ausbuchtungen (Haustra) und Einschnürungen (Plicae semilunares) in weite Falten gelegtes Rohr dar, indem die drei bis zum Rektum sich erstreckenden, bandartigen Streifen der Längsmuskulatur (Tänien) kürzer sind als der Ausdehnung von Ringsmuskulatur und Schleimhaut in der Längsrichtung des Darmes entspricht. Nicht unpassend wird der Dickdarm wegen seines gebuckelten Aussehens mit einem zusammengeraffften Puff-

ärmel verglichen. Sein Kaliber nimmt vom Coecum bis zum Rektum stetig ab. Durch die haustralen (von den Plicae semilunares gebildeten) Einschnürungen entstehen die bekannten Segmentierungen, die bei entsprechender Füllung des Darmes einen mehr oder minder vollständigen Ausguss des Darmrohres erkennen lassen.

Dünndarm und Dickdarm sind, da beide Segmentation zeigen, bei ungleichmässiger bzw. streckenweiser Füllung röntgenologisch, wenigstens auf dem Leuchtschirme, nicht immer so sicher zu unterscheiden wie bei der anatomischen Ocularinspektion, wo die lappenförmigen, von der Serosa gebildeten Appendices epiploicae den Dickdarm, auch wenn er prall gefüllt ist, ohne weiteres als solchen charakterisieren. (Sie sind von den bei fetten Leuten zuweilen vorkommenden, vom Ansatz des Mesenteriums herabhängenden Lipomen leicht zu unterscheiden.)

Der Dickdarm gliedert sich in folgende Abschnitte:

Als Coecum bezeichnet man bekanntlich das kurze, in der Fossa iliaca dextra liegende Darmstück unterhalb der Einmündungsstelle des Ileum: dasselbe stellt einen Blindsack dar und zeigt auf Röntgenbildern grosse Variationen seiner Form. Es hat durchschnittlich eine Länge von 7 cm und ist röntgenologisch oft sehr deutlich vom Ascendens abzugrenzen, d. h. bei guter Ausbildung der Habenula coeci (Tänia mesocolica). Der Processus vermiformis ist auf röntgenlogischem Wege (nach Einnahme einer Wismutmahlzeit) schwer sichtbar zu machen, niemals aber die Ileocoecalklappe mit ihrem wetzsteinartig geformten Schlitze. Das Coecum besitzt einen vollständigen Peritonealüberzug und ist gut beweglich.

Das Colon ascendens ist derjenige Darmabschnitt, der oberhalb der Einmündung des Ileum, d. h. an der Grenzfurche des Coecums beginnend, bis zur Flexura coli dextra reicht. Verlauf im allgemeinen vertikal. Peritonealüberzug meist nur vorne.

In funktioneller Hinsicht gehören Coecum und Colon ascendens zusammen und bilden somit gewissermassen ein Organ.

Die Flexura coli dextra s. hepatica liegt in Höhe der unteren Thoraxapertur und ist nur lose am unteren Pol der rechten Niere angeheftet. Der durch die Flexur gebildete stumpfe Winkel kann passiv, d. h. durch Palpation, leicht vergrössert oder sogar ausgeglichen werden. Häufig wird aber eine scharfe Abbiegung des Ascendens beim Übergang in das Transversum vermisst. Die rechte Flexur gibt sich, selbst wenn keine kontrastbildende Speise verabreicht wird, meist auch bei leerem Darm, durch eine grössere Gasblase zu erkennen.

Das Colon transversum, der längste Colonabschnitt, verläuft in der Norm selten quer, sondern meistens schräg nach aufwärts, entlang der grossen Kurvatur des Magens, und bildet dann einen mit der Konvexität nach abwärts gerichteten Bogen. Es ist, da es an einem langen Mesocolon aufgehängt ist, sehr beweglich und zeigt schon normalerweise eine grosse Verschieblichkeit; und zwar kommt der mittleren Partie eine viel grössere Beweglichkeit zu als den lateralen.

Die vor der linken Niere im linken Hypochondrium liegende Flexura coli sinistra s. lienalis steht bedeutend höher als die rechte Flexur; ja sie kann, besonders wenn sie lufthaltig ist, als „Darmblase" dem Diaphragma (und der Magenblase) direkt anliegen. Sie bildet gewöhnlich einen spitzen Winkel, manchmal aber eine Schlinge oder eine vollständige Schleife und ist durch das straffe Ligamentum phrenico-colicum an der vorderen Bauchwand bzw. dem Zwerchfellansatze gut befestigt.

Als Colon descendens bezeichnet man den Darmabschnitt vom Ansatz des Ligamentum phrenico-colicum bis zum Beginn eines freien Mesosigmoideum. Es erstreckt sich von der Flexura coli sin. bis zur Crista ilei und besitzt keinen Peritonealüberzug. Meistens liegt dasselbe weiter lateralwärts als das Ascendens, und zwar nach aussen vom distalen Transversum, zuweilen aber medianwärts von demselben oder von ihm überdeckt, so dass Descendens und distales Transversum auf Röntgenbildern sich decken.

Unter Colon sigmoideum (S. Romanum) versteht man das S-förmige, infolge der starken Ausbildung seines Mesocolons ausserordentlich bewegliche Krümmungsstück des Dick-



darmes. Es ist bezüglich seiner Lage und Ausdehnung grossen Schwankungen unterworfen und gliedert sich in einen Colonschenkel und einen Rektumschenkel.

Dort, wo das Mesocolon sigmoideum endet, beginnt der sehr erweiterungsfähige, 12—14 cm lange Kotschlauch des Rektum (Ampulla rekti), welcher in das kleine Becken hinabsteigt und in die Pars analis rekti übergeht.

Bezüglich der Flexura coli dextra und sinistra sei noch bemerkt, dass an denselben Abbiegungen und Krümmungen des Darmrohres in verschiedener Form vorkommen. Sie können infolge ihrer winkligen Knickung für die Fortbewegung des Darminhaltes einen erheblichen Widerstand bieten.

Besonders die Flexura lienalis bietet schon in der Norm ein relatives (aber für die Dickdarmverdauung offenbar rationelles) Hindernis für Kot- und Gaspassage — namentlich wenn eine stärkere spitzwinklige Knickung besteht, so dass die Kotsäule hier oft lange stagniert.

Jedem Dickdarmabschnitt kommen gewisse spezielle Funktionen während der Verdauung zu, die wir in ihren Einzelheiten allerdings noch nicht genau kennen.

Durch die am Darm sich abspielenden eigentümlichen Bewegungsvorgänge werden typische Füllungszustände desselben geschaffen. Aber doch schwankt der Füllungszustand der einzelnen Dickdarmabschnitte und damit die Ausdehnung derselben während der Verdauung selbst bei einer und derselben Person nicht unerheblich. Abgesehen von gewissen individuellen Besonderheiten kommen hier die verschiedenartige Lebensweise, die wechselnde Nahrungszufuhr, die mannigfaltige Beschaffenheit der Nahrung, endlich die mit Gasbildung einhergehenden Zersetzungsvorgänge in Betracht.

Der Darm besitzt einen eigenen, von unserem Willen unabhängigen Muskelapparat, d. h. Längs- und Ringmuskulatur sowie die Muscularis mucosae und eigene nervöse Apparate.

Man nimmt heutzutage nach den Untersuchungen von Elliot und Barclay-Smith wohl allgemein an, dass das Zentrum der Darmbewegungen der zwischen Ring- und Längsmuskulatur liegende Auerbachsche Plexus ist, der durch den Nervus hypogastricus (des sympathischen Nervensystems) in hemmendem und durch den Nervus pelvicus (aus dem Sakral-Mark) in erregendem Sinne beeinflusst wird.

Die Mechanik der die Darmbewegung verursachenden Nerven- und Muskelapparate äussert sich in automatischen und reflektorischen Bewegungen des Darmes, welche von vielen Faktoren beeinflusst werden.

Die menschlichen Verdauungsvorgänge gleichen nach Aussage der Physiologen am meisten denen solcher Tiere, welche wie der Mensch von gemischter Nahrung leben. (Dahin gehört in erster Linie das Schwein.)

Sicher ist, dass beim Menschen wie beim Tiere sowohl durch chemische als durch mechanische Reize Darmbewegungen ausgelöst werden.

Die verschiedenen Arten der Dickdarmbewegung.

In bezug auf ihre Funktion kann man die Dickdarmbewegungen einteilen in Förderungs- bzw. Fortbewegungen, die sowohl analwärts als oralwärts verlaufen können, dann in Misch-, Knet-, Zerkleinerungs- und Zerteilungsbewegungen und endlich in tonische Kontraktionen, die besonders zu Defäkationszwecken dienen.

Der Dickdarm ist — nach den Beobachtungen Simons — gleich dem Dünndarm während der Verdauung beständig in Unruhe. Es ist merkwürdig, dass man bei längerdauernder Betrachtung des wismutgefüllten Dickdarmes auf dem Leuchtschirme gewöhnlich keinerlei Formveränderung an demselben wahrnimmt, und auch gewöhnliche röntgenographische Aufnahmen sind meistens so scharf, dass man auf eine vollständige motorische Ruhe dieses Organes schliessen könnte. Hingegen sind, wie unten noch näher ausgeführt werden soll, bei verschiedenzeitigen Röntgenaufnahmen stets mannigfache Veränderungen in bezug auf Lage und

Form des Darmrohres ersichtlich. Immerhin vollzieht sich die Fortbewegung der Speisen im Dickdarm, der, obwohl nur $1^1/_2$ m lang, von denselben erst in etwa 21 Stunden passiert wird, viel langsamer als die des Dünndarmes, der ungefähr 7 m lang ist und in 8—9 Stunden von den Ingesten durchwandert wird.

1. Die reguläre peristaltische Bewegung.

Die Bezeichnung „Peristaltik" rührt von περὶ (herum) und στάλσις (Zusammenziehung) her.

Die peristaltische Bewegung, durch welche der segmentierte Darminhalt abwärts, d. h. analwärts befördert wird, ist wohl die am längsten gekannte Bewegungsart.

Elliot und Barclay-Smith bezeichnen diese Art von Peristaltik als eine bestimmte koordinierte Kontraktionsbewegung, welche zur stetigen Vorwärtsbewegung des Darminhaltes führe. Nach Bayliss und Starling sind die peristaltischen Kontraktionen wahre geordnete Reflexe, die durch Vermittlung des Auerbachschen Plexus zustande kommen.

Nach allgemeiner Annahme entsteht wie bei Oesophagusbewegungen so auch bei Darmbewegungen hinter der zu bewegenden Chymussäule — hauptsächlich durch Zusammenziehung der Ringmuskulatur — ein Kontraktionsring und daran anschliessend eine Kontraktionswelle, welche peripher ablaufend die Kotsäule vor sich herschiebt. Der Vorgang vollzieht sich automatisch, indem nach Bayliss und Starling bei lokaler Reizung der Darmwand eine Erregung (Kontraktion) oberhalb und eine Hemmung (Erweiterung) unterhalb der gereizten Stelle erfolgt.

Diese Reizung der Darmschleimhaut erfolgt entweder auf mechanischem Wege durch Speisepartikel oder durch chemisch wirksame Stoffe oder Gase. Die Schnelligkeit der Peristaltik ist bis zu einem gewissen Grade von der Beschaffenheit der Nahrung (Cellulosegehalt usw.) abhängig.

Im Anschlusse an den genannten Vorgang erfolgt ein Transport des Darminhaltes nach abwärts, d. h. analwärts. Doch konnte bis jetzt merkwürdigerweise auf passivem Wege niemals, d. h. weder durch manuelle noch durch maschinelle Massage, eine zweifellose Verschiebung des Darminhaltes analwärts erzielt werden.

Die Fortbewegung des Darminhaltes durch die reguläre Peristaltik vollzieht sich äusserst langsam. Nach Ablauf einer peristaltischen Bewegung wird eine neue Stelle der Darmwand gereizt und der geschilderte Vorgang beginnt von neuem.

Am absteigenden Colon sieht man am schönsten, und zwar sowohl bei der Durchleuchtung als bei experimentellen Tierversuchen, die Wirkung der Peristaltik an dem Abwandern kleinerer oder grösserer Kotballen.

2. Die grossen peristaltischen Bewegungen.

Bekanntlich sieht man auf dem Leuchtschirm für gewöhnlich überhaupt keine Dickdarmbewegungen. Um so auffälliger war eine diesbezügliche, auf Leuchtschirmbeobachtungen beruhende Mitteilung von Holzknecht.

Derselbe beschreibt, wie in einem Falle die haustrale Segmentation verschwand, worauf der Darminhalt sehr rasch ins Descendens übertrat. Hier zeigte sich zunächst ein gleichartig geformtes, ungegliedertes, bandförmiges Darmstück, an dem sehr rasch haustrale Segmentation sich einstellte. Dann folgte eine langdauernde Ruhepause, während deren das Colon transversum leer blieb.

In einem anderen Falle trat bei gefülltem Ascendens und Descendens der Inhalt des ersteren rasch ins Transversum über und verblieb dort.

Nach der auf den genannten Beobachtungen basierenden Ansicht von Holzknecht vollzieht sich die Fortbewegung des Darminhaltes vom Coecum bis zum Rektum innerhalb 24 Stunden in drei bis vier derartigen raschen Bewegungen, die — in etwa achtstündigen Intervallen — innerhalb weniger Sekunden ablaufen. Hierdurch würden die eine Kotsäule bildenden

Ingesta plötzlich um ihre ganze Länge, d. h. über ein Drittel des ganzen Dickdarmverlaufes vorgeschoben, ohne dass eine subjektive Empfindung zustande kommt. In der übrigen Zeit würde das Colon ruhen.

Diese Anschauungen Holzknechts wurden zwar von Schwarz u. a. widerlegt, gaben aber doch mancherlei Anregung und manchem Veranlassung, der Frage der Dickdarmbewegungen näher zu treten.

Es hat sich bei Serienaufnahmen, die während der Dickdarmverdauung gemacht wurden (siehe unten), herausgestellt, dass der Bewegungsvorgang im Dickdarm sich viel komplizierter abspielt, als man sich früher gedacht hat. Auch Beobachtungen, die Verfasser bei Hypermotilität des Darmes angestellt hat, wo eine Füllung des ganzen Colons vom Coecum bis zum Rektum im Anschluss an eine stürmische Darmbewegung erfolgte, sprechen für eine grosse Variabilität der Dickdarmfüllung.

Über die Art und Weise der erwähnten grossen Dickdarmbewegungen haben sich ausser Schwarz auch Hessmann sowie v. Bergmann und Lenz Aufschluss zu verschaffen gesucht.

Van Braam-Houckgeest (wie später auch Mall, Nothnagel, Engelmann) bezeichnete diese grossen stürmischen, namentlich am Dünndarm genauer studierten Bewegungen als Rollbewegungen, indem sie einem rasch sich drehenden Rade ähneln. Der Darminhalt werde hierbei etwa 20 cm weit fortbewegt, so dass das Bild einer stürmischen, rasch einsetzenden und ebenso rasch zum Stillstand kommenden Bewegung zutage tritt. Nach der Annahme Braam-Houckgeests liegt dem Eintritt dieser Bewegung der Übertritt starksauren Dünndarminhaltes ins Coecum zugrunde.

Die grossen umfangreichen, vehementen Bewegungen — man könnte sie als Sturmwellen bezeichnen — scheinen normalerweise nicht bei allen Menschen vorzukommen. Sie können wie die kleinen peristaltischen Wellen in zwei Richtungen, d. h. analwärts oder oralwärts ablaufen und erstreckeu sich auf eine Länge von mindestens 10—20 cm. Sie sind öfters von stark gurrenden Geräuschen begleitet und lösen die bekannten Borborygmen (die Bezeichnung wurde angeblich schon von Hippokrates gebraucht), von Kussmaul „Tormina intestinorum" benannt, aus. Wenn sie auch nicht notwendig sind zur physiologischen Verdauung, so sind sie doch wieder nicht als pathologisch zu bezeichnen. Sie sind wahrscheinlich durch stärkere chemische Reize oder bestimmte nervöse Erregungen bedingt.

Nach der Ansicht Nothnagels bilden sie den Übergang zu den pathologischen Bewegungsformen.

Dass die grossen stürmischen Bewegungen in pathologischen Fällen häufig vorkommen, ist allerdings zweifellos. So hat Bokai dieselben namentlich bei der Erstickung von Tieren und beim Einleiten differenter Gase oder beim Einbringen chemisch reizender Stoffe in den Darm auftreten sehen. Bei den diarrhoischen Krämpfen des Menschen sind diese grossen Bewegungen regelmässig zu beobachten. Oft aber sind die subjektiven Erscheinungen während des Verlaufes von grossen Bewegungen nur gering, und es besteht nur Gurren im Leib und leichtes Bauchgrimmen, ohne dass diarrhoischer Stuhlgang erfolgt; ja häufig besteht gar keine subjektive Wahrnehmung.

Hessmann betrachtete das wismutgefüllte Colon auf dem Leuchtschirme während der Defäkation in der Erwartung, dass der Eintritt der Entleerung die einzelnen Colonabschnitte zu grossen Bewegungen anregen werde. Er hat aber keine Aufklärung über die normale Colonperistaltik bei seinen diesbezüglichen Untersuchungen erhalten.

Nach Schwarz stehen die grossen Colonbewegungen in Beziehung zur Stuhlentleerung, da sie regelmässig vor oder während der Defäkation zu beobachten sind und zudem, wie auch v. Bergmann und Lenz gezeigt haben, durch reizende Darmeinläufe (Kochsalz- oder Seifen-Clysmen) hervorgerufen werden können.

Sie treten aber, wie später gezeigt werden soll, auch unabhängig von der Defäkation auf.

Bei diesen grossen stürmischen Bewegungen kommt es proximalwärts zu zirkulären Ein-



schnürungen, hingegen distalwärts zum Nachlassen des Tonus der (die haustrale Segmentation bildenden) Ringmuskulatur auf grosse Strecken. Demgemäss sieht man auf Röntgenbildern, dass das proximale Darmstück verengt und das distale stark erweitert ist. Der Darm wird hier wahrscheinlich eine Strecke weit von rasch aufeinander folgenden Kontraktionen der Ringmuskulatur durchwandert.

Die Folgezustände derartiger grosser Bewegungen lassen sich oft noch lange nach Ablauf derselben im ganzen Bewegungsbezirke, und zwar an Füllungsdefekten oder schmalen streifenförmigen Füllungen des Darmrohres in der Länge von 10—20 cm oder in noch grösserer Ausdehnung nachweisen.

Als Defäkationsbewegungen bezeichnet man tonische Kontraktionen sämtlicher Muskelschichten des Darmes, die nur der Entleerung der Fäces dienen und sich auf Rektum und distales Colon oder nur auf das erstere beschränken. Sie werden durch den Kotentleerungs-Reflex ausgelöst und erhalten eine wesentliche Unterstützung durch verschiedene quergestreifte Muskeln in der Umgebung des Darmes sowie durch die Tätigkeit der Bauchpresse und die hierdurch bewirkte Erhöhung des intraabdominellen Druckes. Genauere röntgenologische Beobachtungen hierüber liegen noch nicht vor.

Das Rektum ist übrigens während des grössten Teiles der Dickdarmverdauung leer. Die Nahrungsreste sammeln sich oft im S. Romanum an und werden erst bei stärkerer Anhäufung ins Rektum befördert. In diesem Falle lösen sie beim normalen Menschen gewöhnlich — aber nicht immer — einen Drang zur Defäkation bzw. den Kotentleerungsreflex aus, der mitunter von unangenehmen Empfindungen begleitet ist und willkürlich bis zu einem gewissen Grade unterdrückt werden kann. Eine ausgiebige Defäkation führt in der Regel nur zur Entleerung des Rektums und Sigmoideums; bei unzureichender Stuhlentleerung hingegen wird sogar die Ampulla recti nur teilweise entleert.

Die Tätigkeit der Quermuskulatur und die Zusammenziehung des Darmes in der Längsrichtung reichen meistens — wenigstens im Notfalle — auch ohne Mitwirkung der Bauchpresse zur Kotentleerung aus. Hat doch Raiser öfters Kotentleerung bei eröffneter Bauchhöhle beobachtet.

In letzter Zeit haben Schwarz sowie v. Bergmann und Lenz einen besonderen Untersuchungsmodus zum Studium der Darmbewegung eingeschlagen, indem sie durch Einläufe in den leeren oder gefüllten bzw. verdauenden Darm (besonders bei verschieden starker Füllung des Colons) sich einen Einblick in die Dickdarmbewegung zu verschaffen suchten. Es werden hierbei wohl mannigfache Darmbewegungen, aber in erster Linie Defäkationsbewegungen ausgelöst.

3. Die antiperistaltische Bewegung.

Im Gegensatz zu der peristaltischen Bewegung hat man auch „antiperistaltische“, d. h. rückläufige, oralwärts gerichtete Bewegungen beobachtet. Die Frage, warum die Peristaltik bald in dieser, bald in jener Richtung erfolgt, harrt noch der Aufklärung. Man muss von vornherein eine derartige Einstellung der normalen Nervenleitung annehmen, dass die Darmbewegung in der Regel analwärts erfolgt. Schon Engelmann hat indessen den Satz aufgestellt, dass in allen glatten Muskelfasern, also auch im Darm, die Kontraktionen nicht bloss in einer, sondern auch in entgegengesetzter Richtung verlaufen können.

Die Antiperistaltik ist bei manchen Tieren besonders gut ausgebildet.

So ist bei Wiederkäuern und Raubvögeln die Heraufbeförderung von Mageninhalt in die Speiseröhre ein ganz normaler Vorgang.

Schon frühzeitig ist diese Bewegungsart bei Tieren genauer studiert worden.

Jakobj hat bereits 1890 bei Katzen und Kaninchen, die mit Colchicum vergiftet waren, am Dickdarm und unteren Ileum antiperistaltische Bewegungen auftreten sehen, d. h. die rückläufigen Bewegungen setzten sich über die Valvula Bauhini hinaus fort bis ins untere Ileum.



1902 beobachtete Cannon dieselbe Art der Darmbewegung bei intakten Tieren (Katzen). Er sah sie in Perioden von 2—8 Minuten auftreten, und zwar zählte er stets 11 Wellen in ca. 2 Minuten.

Beim Übertritt des Dünndarminhaltes durch die Bauhinsche Klappe in den Dickdarm findet im Coecum-Ascendens eine tonische Kontraktion statt. Gleichzeitig laufen in rascher Folge antiperistaltische Wellen vom Quercolon gegen das Coecum hin, welche das weitere Vordringen des dünnbreiigen Inhaltes hemmen.

1904 untersuchten Elliot und Barclay-Smith die verschiedensten Tiere und fanden bei allen mit Ausnahme des Hundes im proximalen Colon Antiperistaltik. Besonders stark ausgesprochen war dieselbe bei den Herbivoren. Statt dass bei ihnen, wie man erwarten sollte, der Inhalt des Dickdarmes nach seinem Übertritt aus dem Dünndarm rektalwärts weiterbefördert wird, gelangt er zuerst durch antiperistaltische Tätigkeit in den Blinddarm. Infolge dieser antiperistaltischen Bewegungen beobachtet man ein Hin- und Herfluten des Coecuminhaltes. Man kann das Coecum demnach als ein Reservoir betrachten, in das einerseits durch die Ileocökalklappe Dünndarminhalt befördert wird, während andererseits Dickdarminhalt aus dem Ascendens zurückbefördert wird, so dass oft erhebliche Kotstauung daselbst stattfindet. Namentlich bei Nagetieren haben die genannten Autoren ein Zurücktreten des Ascendensinhaltes ins Coecum beobachtet; bei anderen Tieren, z. B. bei Einhufern, wird dasselbe hingegen durch die stark ausgebildeten klappenartigen Vorrichtungen verhindert.

Häufig findet man bei Tieren ein grosses und scharf begrenztes Coecum sowie einzelne enge, d. h. kontrahierte Stellen zwischen proximalem und distalem Colon.

Schon sofort nach dem Eintreten des Ileuminhaltes ins Coecum beginnen die antiperistaltischen Bewegungen, welche den Chymus immer wieder gegen das blinde Ende des Coecums zu verschieben. Sie sind die Ursache, dass der proximale Teil des Colons sich so langsam entleert und dass beim Pflanzenfresser die Nahrung hier in dem riesig entwickelten Coecum tagelang stagniert; bei ihm findet man während des antiperistaltischen Vorganges infolge von Drucksteigerung im Dickdarm die zwei Lippen der Ileocökalklappe geschlossen und nur zuweilen tritt etwas Dickdarminhalt in den Dünndarm über.

Das Verständnis der peristaltischen und antiperistaltischen Bewegungen ist wesentlich gefördert worden durch Nothnagels experimentelle Untersuchungen. Legte derselbe einen Kristall von Chlorkalium auf die Serosa eines ruhenden Kaninchendarmes (Dünndarm), so zeigte derselbe nur lokale ringförmige Kontraktionen. Legte er hingegen einen Chlornatriumkristall oder ein anderes Natronsalz auf, so blieb die Kontraktion nicht auf die Berührungsstelle beschränkt, sondern breitete sich mehrere Zentimeter weit aus, und zwar ausnahmslos rückläufig, d. h. gegen den Pylorus zu. Im Gegensatz zum Dünndarm hatte die Berührung des Coecums mit Natronsalzen oder Ammoniumsalzen keine Wirkung im Sinne einer aufsteigenden Kontraktion. Doch beobachtete Nothnagel nach Einspritzung konzentrierter Kochsalzlösung in den Darm eine Fortbewegung der Flüssigkeit sowohl analwärts wie oralwärts.

Hingegen hat das Wandern von Flüssigkeiten oder von korpuskulären, in physiologischer Kochsalzlösung suspendierten festen Teilchen (Sägemehl, Kohle, Stärkekörner, Lykopodium, Zinnober, Wismutsalze usw.) vom Anus her aufwärts auf lange Strecken des Darmes mit der eigentlichen Antiperistaltik nichts zu tun.

Grützner und nach ihm verschiedene andere Forscher haben nämlich beobachtet, dass in den Mastdarm von Ratten und Hunden eingeführte kleine Partikel in einem Randstrom, d. h. wandständig, nach aufwärts — also durch retrograden Transport — weiterbefördert wurden.

Swiezynski und Riegel bestätigten die Grütznersche Beobachtung, ja Hemmeter hat sogar beim gesunden Menschen mit normaler Verdauung nach rektalen Einspritzungen einzelne kleine Partikel auf diesem Wege bis in den Magen gelangen sehen, und zwar im Verlaufe von 7—12 Stunden. Voraussetzung für das Gelingen derartiger Versuche ist aber, dass im Darme kein fester, die Peristaltik anregender Inhalt sich befindet.

Indessen Plantenza, Dauber, Wendt, Blum, Christomanos sprachen sich gegen die Grütznersche Auffassung aus. Der letztgenannte konstatierte, dass bei den Grütznerschen Versuchen niemals mit dem Auge eine antiperistaltische Bewegung nachzuweisen ist, abgesehen davon, dass diese Bewegungen sich am leeren Darm abspielen.

Der Frage der Antiperistaltik, welche also durch die Grütznerschen Versuche nicht gelöst wurde, suchte man auch durch experimentelle Gegenschaltung des Darmes näher zu treten.

Als solche bezeichnet man die operative Umkehrung einer Darmschlinge oder einer grösseren Darmstrecke gegen die Richtung des übrigen Darmes. Man verfuhr auf die Weise, dass man eine Schlinge aus ihrem Zusammenhang mit dem übrigen Darm löste, so dass sie nur noch mit ihrem Mesenterium verbunden war. Nunmehr drehte man sie um und liess sie in dieser, der normalen direkt entgegengesetzten Lage einheilen.

Prutz und Ellinger, die bei ihren Versuchs-Tieren mehrere Darmschlingen entgegengeschaltet haben, konstatierten auch nach der Operation eine Weiterbeförderung flüssigen Darminhaltes in analer Richtung. Sie fanden aber, dass über ein entgegengeschaltetes Darmstück die Peristaltik niemals hinweg-



läuft, sondern dass es hier zu Stauung und Erweiterung des Darmes kommt und dass ein Transport fester Bestandteile über die entgegengeschaltete Strecke hinaus nicht möglich ist. Der Darm passte sich also nicht durch Umkehr der Peristaltik den veränderten anatomischen Verhältnissen an, sondern durch Gegenschaltung des Darmes wurde die Peristaltik aufgehoben.

Die Beobachtungen bei Darmgegenschaltung beweisen aber nichts gegen die Existenz der physiologischen Antiperistaltik.

Eine Aufklärung über die Passage der gegengeschalteten Darmstrecke durch flüssigen Darminhalt geben die Versuche von Müller und Hesky. Dieselben entfernten (bei Hunden und Affen) fast die gesamte Dickdarmmuskulatur (von der Ileocökalklappe an bis zum Rektum), und doch trat nur eine geringfügige Verzögerung in der Fortbewegung des Darminhaltes ein. Das gleiche Resultat ergab sich bei operativer Ausschaltung der Rektummuskulatur. Dies deutet darauf hin, dass schon ein geringer Antrieb für die Fortbewegung hinreicht und dass die Vis a tergo (d. h. die Dünndarmkontraktion) als treibende Kraft im Notfalle für den Ablauf des regulären Bewegungsvorganges ausreicht.

Die Antiperistaltik findet sich auch beim Menschen, ja sie ist als ein ganz natürlicher Vorgang anzusprechen. So beobachtet man am normalen menschlichen Magen im Gebiete des sogen. Antrums eine rückläufige Bewegung. Ferner gelangt öfters Dünndarminhalt und Galle rückläufig in den Magen. Auch am normalen Ösophagus hat Verfasser rückläufige Bewegung beobachtet.

Beim Fleischfresser ist das Coecum dünn und eng, beim Pflanzenfresser ist dasselbe weit und gross. Ja, hier stellt der Blinddarm, wie oben auseinandergesetzt, einen voluminösen dünnwandigen Hohlraum dar, welcher vorwiegend der bakteriellen Zersetzung der Nahrungsstoffe, speziell der Cellulosevergärung (v. Tappeiner, Zuntz), dient, indem der Nahrungsbrei durch diese Vorgänge aufgeschlossen wird.

Der Mensch steht in bezug auf Entwicklung des Blinddarmes und Ausbildung des ganzen Verdauungsapparates in der Mitte zwischen Pflanzen- und Fleischfresser. Aber doch gleicht der menschliche Dickdarm, insofern er sehr lang ist und ein grosses Coecum besitzt, und auch in bezug auf den anatomischen Bau des Querdarmes mehr dem der Herbivoren.

Die Beobachtungen von Cannon, Roux und Balthazard u. a. bei Tieren haben auch für den Menschen Gültigkeit. Auch bei ihm können wie bei der Katze von einem Kontraktionsringe aus rückläufige Wellen gegen das Coecum zu verlaufen.

Der ileocökale Muskelring ist ein starker, die Dünndarmmündung ringförmig umschliessender Sphincter, der unter normalen Verhältnissen eine Strömung nach jeder Richtung gestatten oder verhindern kann. Seine Tätigkeit wurde schon oftmals (so von Elliot, Heile u. a.) studiert. Er hält den Chymus im Dünndarm fest und lässt ihn stossweise in das Colon übertreten.

Der physiologische Lehrsatz, dass die Bauhinsche Klappe absolut schlussfähig sei und dass einmal in den Dickdarm übergetretener Chymus nicht mehr in den Dünndarm zurückgelangen kann, besteht nicht zu Recht. So können Nährklistiere und grössere Darmeinläufe bis ins Ileum gelangen, wie auf Röntgenbildern deutlich zu ersehen ist. Auch die obenerwähnte Grütznersche Aufwärtsbewegung setzt ein periodisches Nachlassen des Sphincterverschlusses voraus. Die Klappe bildet mit ihren beiden ungleich grossen Lippen kein vollkommenes Ventil und deshalb auch kein absolutes Hindernis für die Beförderung des Darminhaltes in aufsteigender Richtung, d. h. oralwärts (Grützner, Grödel). Die Klappe schliesst nicht dicht, sie bildet deshalb nur ein relatives, kein absolutes Hindernis für die Passage. Wie durch Einläufe, so kann auch durch die Antiperistaltik unter Umständen die Bauhinsche Klappe überwunden werden.

Von verschiedenen Seiten sind indirekte Beweise erbracht worden für die Existenz der antiperistaltischen Bewegung des menschlichen Dickdarmes.

So konstatierte Roith, dass bei Leichen meistens der proximale Dickdarm, besonders das Coecum, stark gefüllt war, der distale hingegen ungefüllt. Dieser Befund stimmt überein mit den röntgenologischen Befunden bei lebenden Menschen, insofern man Coecum und Ascendens nach stattgehabter Defäkation oft unter allen Dickdarmpartien allein noch gefüllt findet.



Ferner hat Böhm auf orthodiagraphischem Wege nachgewiesen, dass das Coecum bei zunehmender Füllung tiefer tritt.

Weiters kam Stierlin auf Grund seiner Erfahrungen nach operativen Eingriffen am Dickdarm zu der Auffassung, dass eine physiologische Antiperistaltik im menschlichen Colon ascendens existieren müsse.

Auch durch Heranziehung der beim krankhaften Darmverschluss (Ileus) sich abspielenden Vorgänge suchte man die Lehre von der Antiperistaltik zu stützen. Aber ein derartiger Vergleich zwischen Antiperistaltik und Ileus ist nicht statthaft. Denn in letzterem Falle handelt es sich um ein durch das mechanische Hindernis bedingtes Erbrechen, insofern infolge des vermehrten intraabdominellen Druckes ein Überlaufen des gelähmten, mit flüssigem Inhalt gefüllten Darmes nach der Richtung des geringeren Widerstandes sowie Koterbrechen stattfindet.

Desgleichen kann das mechanische Hindernis, das sich der Darmbewegung an der Flexura hepatica und lienalis darbietet, nicht als Ursache der Antiperistaltik angesprochen werden.

Mohr hat die antiperistaltischen Bewegungen bis über die linke Flexur hinaus verfolgen können und damit einen direkten Beweis für ihr Vorkommen erbracht. Desgleichen haben Schreiber und Rautenberg die Antiperistaltik des Darmes am Sigmoideum und Rektum beobachtet, und zwar vermittelst der Rekto-Romanoskopie. Auch haben zahlreiche Chirurgen (Anschütz, Beck, v. Haberer, Körte u. a.) festgestellt, dass nach operativen Eingriffen nicht bloss Rücklauf von Dickdarm-Inhalt nach dem Coecum zu stattfindet, sondern dass auch am distalen Transversum, Descendens und Sigmoideum rückläufige Bewegungen auftreten können. Endlich hat schon Busch antiperistaltische Bewegungen bei seiner bekannten Darmfistelkranken beschrieben.

In jüngster Zeit wurden auch insofern Beweise für das Bestehen einer Antiperistaltik am menschlichen Dickdarm erbracht, als dieselbe im lebenden Organismus durch systematische Röntgenuntersuchungen nachgewiesen wurde.

So ist die Antiperistaltik des Dickdarmes beim Menschen von Bloch radiologisch verfolgt worden. Derselbe hat an der Hand von Serien-Aufnahmen die Vorgänge der Antiperistaltik bei einer obstipierten Frau nachgewiesen, und zwar im Gebiete des Coecum, Ascendens und Transversum. Die Dauer seiner Beobachtungen betrug 117 Stunden, also nahezu fünf Tage.

Der Durchgang der Ingesta durch die Ileocökalklappe regt offenbar das Colon zur Tätigkeit an und bald konstatiert man ein Tiefertreten der in das Coecum übergetretenen Ingesten. Nach der Füllung des Coecum-Ascendens findet man dasselbe oft sehr ausgedehnt. Es kann dann tief, d. h. bis zum Eingang ins kleine Becken, herabreichen — besonders bei spastischer Obstipation und bei den reflektorischen Bewegungsstörungen, die bei dem Coecum mobile bzw. der Typhlatonie, der Typhlektomie und dem Typhlospasmus (Wilms, Stierlin, de Quervain) sich abspielen.

Die antiperistaltische Bewegung in Verbindung mit einer zirkulären Abschnürung am Anfange des Transversum bildet ein Hindernis für die distale Fortbewegung der Kotsäule.

Coecum und Ascendens, woselbst der Darminhalt viel länger verweilt als in anderen Darmabschnitten, bilden die weitesten Dickdarmabschnitte und ihre Wand ist dünn und dehnungsfähig. Sie sind nicht bloss bei Tieren, sondern auch beim Menschen während der Dickdarmverdauung fast immer gefüllt.

Die physiologische Antiperistaltik bei Tieren bzw. Katzen verschwindet, wie Magnus festgestellt hat, wenn sie Senna-Infus erhalten. Dasselbe fand Stierlin beim Menschen, wo angeblich nach dem Eintritt von Senna in das Coecum sofort eine Dickdarmentleerung stattfand.

Die Antiperistaltik hat offenbar den Zweck, die nur langsam stattfindende verdauende und resorbierende Tätigkeit des Dickdarmes zu unterstützen, so dass die Nahrungsbestandteile besser ausgenützt werden und ausserdem den Chymus solange im proximalen Colon zurückzuhalten, bis er genügend eingedickt ist. Roith fand bei seinen ausgedehnten Leichenuntersuchungen den Inhalt des Transversum meist ebenso fest wie den des Rektum.



Die Antiperistaltik ist herabgesetzt oder aufgehoben bei Hypermotilität und nervösen Diarrhöen und erhöht bei Obstipation, und zwar besonders bei spastischer Obstipation. In letzterem Falle kommt es gewöhnlich zu zeitlicher Verzögerung der Entleerung und zu stärkerer Eindickung des Darminhaltes.

Antiperistaltische Bewegungen kann man endlich auch unter anderen pathologischen Verhältnissen, so bei Ösophagus-, Cardia-, Pylorus- und Darmstenose feststellen.

Sie sind aber an sich nicht als pathologischer, sondern als ein normaler Vorgang auszusprechen, der allerdings unter pathologischen Verhältnissen oft enorm gesteigert ist.

Von denjenigen, welche das Vorkommen der Antiperistaltik immer noch bestreiten, wird hervorgehoben, dass Sabbatini und Fasola in ihren zahlreichen Versuchen an Hunden(!) mit Darmfisteln niemals Verschiebungen von festem Darminhalt in beiden Richtungen gesehen haben.

Es liegen aber bereits zu viele einwandfreie Beobachtungen vor, um das Bestehen einer Antiperistaltik noch weiter leugnen zu können.

Wie beim Tiere verweilt auch beim Menschen die Nahrung in den proximalen Colonabschnitten — wohl infolge der antiperistaltischen Bewegungen — sehr lange. Der Darminhalt wird eingedickt und die Nahrungsmittel, selbst solche mit höherem Cellulosegehalt, werden hier verdaut.

Cellulosehaltige Speisen werden im Blinddarm und proximalen Colon erst mit Hilfe der Bakterien aufgeschlossen, da der Mensch gleich den höheren Tieren kein celluloselösendes Ferment besitzt. J. Strasburger (Untersuchungen über die Bakterienmenge in menschlichen Fäces, Zeitschrift für klinische Medizin, Bd. 46, S. 413ff., 1902) hat nachgewiesen, dass bis zu einem Drittel der Gewichtsmenge des trockenen menschlichen Kotes aus Bakterienleibern bestehen kann. Es ist aber bislang nicht festgestellt, welche Teile des Dickdarmes in erster Linie die Bakterien beherbergen.

Auch über die Darmflora selbst sind wir nur mangelhaft unterrichtet, da die Darm- und Kotbakterien sich bekanntlich schwer züchten lassen. Die Wirkung der genannten Bakterien äussert sich — abgesehen von der Celluloseverdauung — bekanntlich in Gärung der Kohlehydrate und Fäulnis der Eiweisskörper.

Es ist aber immerhin noch fraglich, ob die Lösung der Cellulose im menschlichen Darm ausschliesslich durch Gärungs- und Fäulnisvorgänge unter der Einwirkung von Bakterien erfolgt. Lohrisch z. B. hält es für höchst wahrscheinlich, dass Gärung und Lösung — ähnlich wie beim Pflanzenfresser — in Wechselwirkung zueinander treten.

Zwar gehen die Ansichten über die Grösse des Nährwertes und die Verdaulichkeit der Cellulose noch weit auseinander. Allein sie ist zweifellos auch für den Menschen ein Nährstoff von hoher Bedeutung, da sie bei guter Resorptionskraft des Darmes auch gut ausgenützt wird.

Die Schnelligkeit der Peristaltik ist bis zu einem gewissen Grade vom Cellulosegehalt der Nahrung abhängig. Ausserdem können noch andere Gärungs- und Fäulnisprodukte, namentlich organische Säuren, als Darmreize wirken, indem sie entweder auf die sensiblen oder direkt auf die motorischen Darmnervenendigungen wirken.

Carnivoren, z. B. der Hund, verdauen keine Cellulose, wohl aber Omnivoren wie der Mensch. Schaltet man beim Pflanzenfresser das Coecum aus, so wird die Nahrung nicht aufgeschlossen und deshalb erheblich weniger ausgenützt (Zuntz und Ustjanzew).

Nach längerem Verweilen der Nahrung im Coecum-Ascendens schlägt die antiperistaltische Bewegung plötzlich um und es erfolgen, durch chemische und mechanische Reize bedingt, starke peristaltische Wellen des proximalen Colons, welche den Darminhalt in das distale Colon treiben. Aber auch hier, im distalen Teil des Colons, wird durch Bakterienwirkung die Verdauung noch fortgesetzt.

Die peristaltischen und wahrscheinlich auch die antiperistaltischen bzw rückläufigen Vorgänge im Dickdarm werden nicht unerheblich von der jeweiligen, daselbst statthabenden Gasbildung beeinflusst.



Die Entstehung der durch Gärungsvorgänge bedingten Darmgase — es kommen O, H, N, CO_2, CH_4, SH_2 in Betracht — hängt ja hauptsächlich von der Beschaffenheit der Nahrung ab sowie davon, ob der Verdauungsprozess in normaler Weise vonstatten geht.

Schon während der normalen Verdauung sieht man stets stärkere Gasbildung im Dickdarm auftreten, und zwar schon in den proximalen Teilen desselben. Durch Gassanammlung ist oft die Lage des Dickdarmes, manchmal in seiner ganzen Ausdehnung, gekennzeichnet; besonders aber bei Unterbrechungen der Kotsäule (wie sie namentlich in pathologischen Fällen vorkommt) ist das betreffende Darmstück häufig durch eine Gassäule gekennzeichnet. Die Gasblasen zeigen aber doch eine eigenartige Verteilung, indem sich dieselben besonders an den Flexuren anhäufen, während kleinere Gasblasen häufig in die Haustren bzw. in die Kotpartikel eingelagert sind (wie aus den dieser Abhandlung beigegebenen Text- und Tafelfiguren zu ersehen ist).

Das Gas wird, wie auf Röntgenbildern zu erkennen ist, entsprechend der jeweiligen peristaltischen oder rückläufigen Bewegung analwärts oder oralwärts fortbewegt. Gewöhnlich allerdings wird es als der am leichtesten bewegliche Dickdarminhalt durch die Ingesta hindurch analwärts getrieben.

Aber auch auf die Darmbewegungen selbst haben die Gase wahrscheinlich einen gewissen hemmenden oder fördernden Einfluss, wie die Untersuchungen von Bokai hinsichtlich des Sumpfgases und des Schwefelwasserstoffgases ergeben haben.

So ruft z. B. die Kohlensäure erfahrungsgemäss eine sehr starke Darmbewegung hervor. Es sei hier nur an die Wirkung des Champagners und anderer mussierender Getränke beim Menschen erinnert.

Durch Sauerstoff bzw. durch Einspritzung von Kalkwasser in den Darm können die durch Kohlensäure hervorgerufenen Darmbewegungen aufgehoben werden (Bokai). Ob die Kohlensäure aber wirklich lähmend auf die peripheren Endapparate der Hemmungsnerven des Darmes wirkt, der Sauerstoff hingegen erregend, bedarf noch näherer Untersuchung.

Die Darmgase tragen sicherlich zur Aufrechterhaltung der normalen Peristaltik bei, namentlich an ihren Hauptansammlungsstellen, in der Flexura hepatica und lienalis, wo sie zweifellos auch ein mechanisches Hindernis für zu rasche Fortbewegung abgeben und, wenn sie dort in grossen Mengen angehäuft sind, sogar zu Obstipation führen können.

4. Die Pendelbewegung.

Der Name stammt von Ludwig, welcher die schwingenden, um einen Fixpunkt „pendelnden" Bewegungen des Darmes in der genannten Weise bezeichnet hat.

Auch Nothnagel spricht von Pendelbewegungen, durch welche der Darminhalt analwärts nicht verschoben werde. Treffender ist die von Raiser stammende Bezeichnung „Wogende Bewegung".

Die pendelnden oder — besser gesagt — wogenden Bewegungen bewirken rhythmisch auftretende Verziehungen eines Darmstückes in der einen oder anderen Richtung der Längsachse ohne bemerkbare Änderung des Lumens. Eine Vorwärtsbewegung des Inhaltes findet hierbei nicht statt, sondern lediglich eine hin und her wogende Bewegung.

Sowohl nach Engelmann als auch nach Bayliss und Starling, welch' letztere zuerst das Wesen der Darmbewegung klar definiert haben, entstehen die automatischen Pendelbewegungen durch gleichzeitige rhythmische Kontraktion der Längs- und Ringmuskulatur in der Ausdehnung von einigen Centimetern, wobei vielleicht die Längsmuskulatur stärker beteiligt ist als die Ringmuskulatur.

Die genannten Bewegungen, welche sich indessen oft auf ausgedehntere Darmpartien erstrecken, können das regellose Winden und Umherkriechen der Darmschlingen, das man bei Laparotomien gelegentlich beobachten kann, bewirken.

Bayliss und Starling sprechen von Tonusschwankungen, die mit den genannten Bewegungen einhergehen. Hingegen beobachtet man auf röntgenologischem Wege ein wechselweises Auftreten und Fehlen von haustraler Segmentation, welch' letzterer Zustand sich durch gleichmässig rundliche Form des Darmes oder Zerrissenheit des Darminhaltes kundgibt, nur im Anschluss an die grossen peristaltischen Bewegungen.

Das Hin- und Herwogen des Darminhaltes, besonders gegen Ende der Dickdarmverdauung, führt zu mächtigen Verschiebungen des Darmes, namentlich des Transversum und des Sigmoideum, in der Längsachse. Es hat sich gezeigt, dass die Lage des Dickdarmes bei dem-

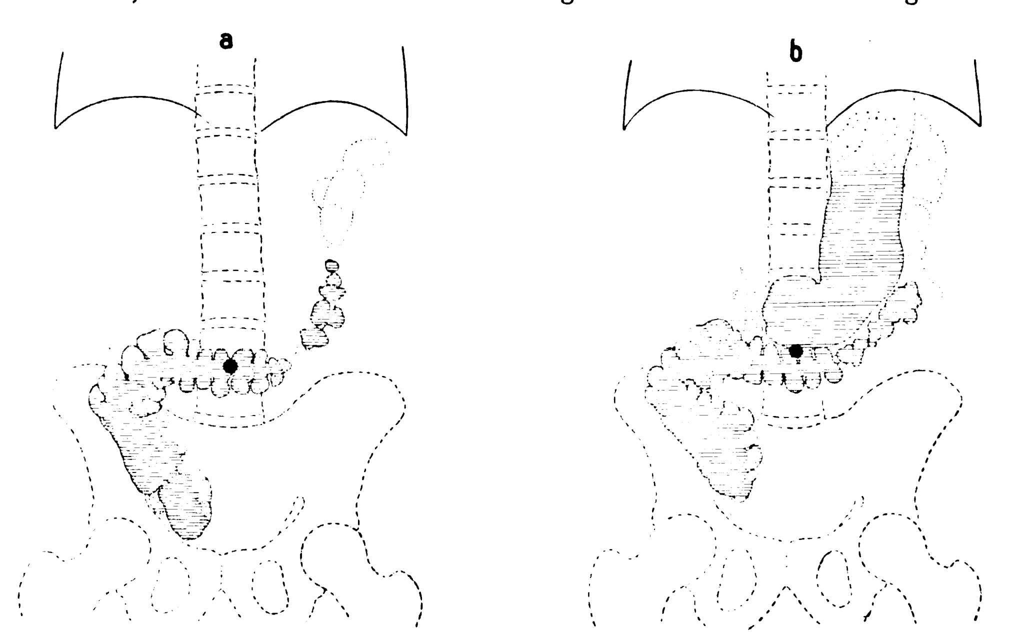


selben Menschen durch den verschiedenen Füllungszustand des Magens weit weniger beeinflusst wird als durch die Dickdarmbewegung selbst.

So zeigen uns zwei in kurzen Zwischenräumen, d. h. direkt vor und direkt nach der Darreichung einer Wismutmahlzeit aufgenommene Röntgenogramme (siehe die entsprechenden Röntgenogramm-Pausen Figuren a und b), dass das hier in Betracht kommende Colon transversum nach der Füllung des Magens seine Lage kaum verändert. Ein noch geringerer Einfluss auf die Lage des Dickdarmes (abgesehen von der linken Flexur) ist natürlich der Atmung bzw. der jeweiligen Zwerchfell-Exkursion zuzusprechen.

In betreff der Pendelbewegungen liegen auch graphische Untersuchungen vor.

Nach Bayliss und Starling beruhen diese Bewegungen auf direkter Reizung der Darmmuskeln, welche von Faser zu Faser fortgeleitet und durch Lähmung der in der



Darmwand gelegenen nervösen Apparate nicht aufgehoben werden. Magnus hat aber gezeigt, dass die Pendelbewegungen nicht myogenen Ursprungs sind, sondern von Zentren abhängen, welche im Auerbachschen Plexus liegen und dass diese Zentren auch den Rhythmus der genannten Bewegungen beherrschen.

Die Pendelbewegungen kommen vielleicht dadurch zustande, dass von beiden Seiten Zusammenziehung in entgegengesetzter Richtung, aber nach einem (zentral gelegenen) Punkte hin erfolgen; denn durch eine einseitig fortschreitende Zusammenziehung kann man sich diese starken, ausgedehnten Lokomotionen nicht erklären.

Die wogenden Bewegungen beeinflussen die lokale Zirkulation des Blutes und der Lymphe zweifellos in hohem Grade und sind deshalb von grösster Wichtigkeit für die Resorption der Nahrung.

Wahrscheinlich kommen sie für die Ausnutzung und Resorption der per Rektum eingeführten Nahrungsstoffe (Ernährungsklistiere) in erster Linie in Betracht.

Ausser diesen unregelmässigen, wogenden Bewegungen, die man auch als grosse Pendelbewegungen bezeichnet, sind häufig auch kleine rhythmische Kontraktionen wahrzunehmen, die ein Hin- und Herbewegen der Ingesta in einer Darmschlinge ohne Weiterbeförderung derselben behufs inniger Durchmischung des Darminhaltes bewirken.

Diese kleinen Pendelbewegungen wurden von Cannon auch bei Tieren auf dem Leuchtschirme beobachtet. In einer Minute erfolgen 10—12 derartige Bewegungen, jede in der Dauer von 5—6 Sekunden. Sie sind wahrscheinlich identisch mit den „kleinen Bewegungen“, welche



Schwarz kürzlich auf Grund eingehender Röntgenuntersuchungen am Menschen beobachtet hat. Schwarz hat nämlich gezeigt, dass am menschlichen Dickdarm beständig langsame, kleine Bewegungen ausgeführt werden, welche keine bestimmte Richtung zeigen. Durch fortlaufende Anfertigung von Leuchtschirmpausen in Intervallen von einigen Minuten konnte er feststellen, dass die Konturen des wismuthaltigen Darminhaltes bzw. die Umrisse der Haustren sich fortwährend ändern. Diese kleinen Bewegungen haben nach Schwarz Misch-, Zerteilungs- und Auswalzungsfunktion. Durch sie werde der Darminhalt geknetet und durcheinander gemischt, ohne dass er seinen Platz wesentlich verändert.

Derartige Formveränderungen und geringgradige Inhaltsverschiebungen lassen sich auch durch fortlaufende röntgenographische Untersuchungen (Serienaufnahmen) feststellen und durch Vergleich der einzelnen Bilder nachweisen (siehe unten).

Es sei übrigens daran erinnert, dass schon van Braam-Houckgeest am Dickdarm des Kaninchens ein stetiges Ein- und Ausstülpen einzelner Haustren während der Verdauung nachgewiesen hat.

Die am gefüllten normalen Dickdarm fast stets ersichtlichen, aber oft ungleichmässig ausgebildeten haustralen Segmentationen bedingen mannigfache Formationen des Darminhaltes. Und zwar sind den Haustren der einzelnen Dickdarmabschnitte (Coecum, Ascendens, Transversum, Descendens usw.) ziemlich charakteristische Formen eigen, wie aus den nachstehenden Tafel- und Textabbildungen ersichtlich ist.

Der Wechsel von Kontraktion (Segmentierung) und Erschlaffung der Darmwand begünstigt die innige Berührung des Darminhaltes mit den Darmsekreten sowie eine Durchmischung und Durchknetung der weichen Inhaltsmassen und unterstützt ausserdem die Resorption, indem die intestinale Zirkulation hierdurch gefördert wird. Sie bildet vielleicht auch ein Gegengewicht gegen den Ansturm der peristaltischen Bewegung, wie sie denn auch durch die peristaltischen und besonders durch die grossen peristaltischen Bewegungen des Darmes nicht unerheblich beeinflusst wird.

Eigene Beobachtungen der motorischen Vorgänge bei der Verdauung gesunder Personen unter besonderer Berücksichtigung der Dickdarmbewegungen.

Mit Rücksicht darauf, dass bei fortlaufenden Durchleuchtungen die Gefahr einer Hautverbrennung gegeben ist, weshalb Leuchtschirmuntersuchungen in ihrer Dauer sehr eingeschränkt werden müssen, wandte ich mich kurzzeitigen, oft wiederholten, d. h. auf die ganze Dauer der Darmverdauung sich erstreckenden photographischen Aufnahmen zu. Aber auch hier durfte die Rücksichtnahme auf die Haut nicht ausser acht gelassen werden, weshalb die Zahl der röntgenographischen Aufnahmen auf 45—48 beschränkt wurde.

Zu dem genannten Zwecke wurden ein gesunder, kräftiger, junger Mann von 27 Jahren und ein gesundes, junges Mädchen von 24 Jahren ausgewählt. Bei beiden war festgestellt worden, dass sie seit ihrer Kindheit regelmässig alle 24 Stunden eine ergiebige Stuhlentleerung hatten. Dabei suchte ich Versuchsbedingungen zu schaffen, die den physiologischen Verhältnissen möglichst nahe kommen. Insofern als die Versuchspersonen während der ca. 24 stündigen Versuchsperiode, d. h. zur Nachtzeit, nur wenig geschlafen haben, waren allerdings die Untersuchungen nicht ganz physiologisch. Eine erhebliche Änderung (Verzögerung oder Beschleunigung) der Verdauung tritt zwar während des Schlafes erfahrungsgemäss nicht ein, aber die Störung der Nachtruhe muss doch als ein Eingriff in die natürlichen Lebensgewohnheiten bezeichnet werden. Die künstliche Entleerung des Darmes durch Einlauf vor der Nahrungsaufnahme war notwendig, um die Darmpassage in ihrer ganzen Ausdehnung verfolgen zu können. Im übrigen wurden Nahrungszufuhr, Bewegung und übrige Lebensweise möglichst wenig geändert.

Durch die nicht zu umgehende Beimischung eines schweren Metallsalzes (Bismutum carbonicum) zur Nahrung wurde, wie aus den unten stehenden Aufzeichnungen zu ersehen ist, nur in Fall I der zeitliche Ablauf der Verdauung etwas verzögert. In Fall II aber trat keine obstipierende Wirkung ein.



1. Verdauungsversuch (14. IV. 1911).

Herr Dr. H. B. Arzt, 26 Jahre, ist gesund, kräftig, mittelgross, muskulös. Körpergewicht 80 Kilo, Verdauung normal. (Täglich, soweit sich Herr B. zu erinnern vermag, nach dem Frühstück Stuhldrang und reichliche Darmentleerung.)

14. IV. 7 Uhr 45 Min., d. h. ca. 1 Stunde nach spontanem Stuhlgang und nachfolgendem Wassereinlauf und abermaligem Stuhlgang Einnahme der Wismutmahlzeit, bestehend aus 70 g Bismutum carbonicum, 70 ccm Wasser und 350 g Griesbrei — in Summa 490 g.

Um 8 Uhr 2 Min. erfolgte die 1. Aufnahme, d. h. direkt post coenam.
„ 8 „ 30 „ „ „ 2. „ d. h. $^1/_2$ St. „ „
usw., d. h. präzis jede halbe Stunde während des Tages und im Laufe der Nacht. Um 1 Uhr morgens des 15. IV., d. i. 17 Stunden post coenam, 35. Aufnahme, von da ab stündlich eine Aufnahme bis 10 Uhr vormittags (44. Aufnahme, 26 Stunden post coenam). Um 12 Uhr, 2 Uhr und 5 Uhr nachmittags des 15. IV., d. h. 28, 30 und 33 Stunden post coenam, erfolgten die letzten Aufnahmen.

Die Aufnahmen wurden auf Schleussner-Films unter wechselweiser Verwendung einer Gehler-Folie und zweier Kahlbaumscher Verstärkungsschirme mit mittelweicher Röhre (Polyphos-Präzisionsröhre) bei 60 cm Fokusdistanz in aufrechter Stellung, bei angehaltenem Atem, d. h. in leichter Exspirationsstellung, vorgenommen. Expositionszeit ca. $^2/_3$ Sekunden.

Die Magenverdauung dauerte genau 3 Stunden, d. h. von 8—11 Uhr.

Die Dünndarmverdauung $9^1/_2$ Stunden, d. h. von 8—5 Uhr.

Die Dickdarmverdauung war am Schluss des Versuches, d. h. 33 Stunden post coenam, noch nicht beendet.

Nahrungsaufnahme:

14. IV. Um 7 Uhr 45 Min. Wismutmehlbrei.
Um 11 Uhr 30 Min. (nachdem der Magen leer befunden war), d. h. zwischen Aufnahme 8 und 9, ein Ei und eine Semmel.
Um 1 Uhr 30 Min. d. h. zwischen Aufnahme 12 und 13, Mittagessen, bestehend in einem Teller Brotsuppe, einem gebratenen Hecht mit Salzkartoffeln, Schwammerl mit Knödel, einem Glas Wasser, Semmelpudding mit Fruchtsauce, daran anschliessend eine Tasse Kaffee.
Um 4 Uhr 30 Min. d. h. zwischen Aufnahme 18 und 19, ein Teller Apfelkompott und ein Brötchen.
Um 7 Uhr 30 Min. eine getrocknete Seezunge, ein Bismarckhering, Käse und Butter, drei Semmeln, Apfelkompott, $^1/_2$ Liter Bier.

15. IV. Um 7 Uhr 30 Min. Frühstück.
Um 11 Uhr 30 Min. Gabelfrühstück.
Um 1 Uhr — Min. Mittagessen mit Fleisch.
Um 4 Uhr — Min. Tee mit Gebäck.

Stuhlgänge während des Versuches:

15. IV. Morgens 7 Uhr 30 Min. minimale Darmentleerung, spontan (Stuhl bräunlich).
Mittags 1 Uhr 45 Min. Entleerung einer geringen Menge wismuthaltigen Stuhles.

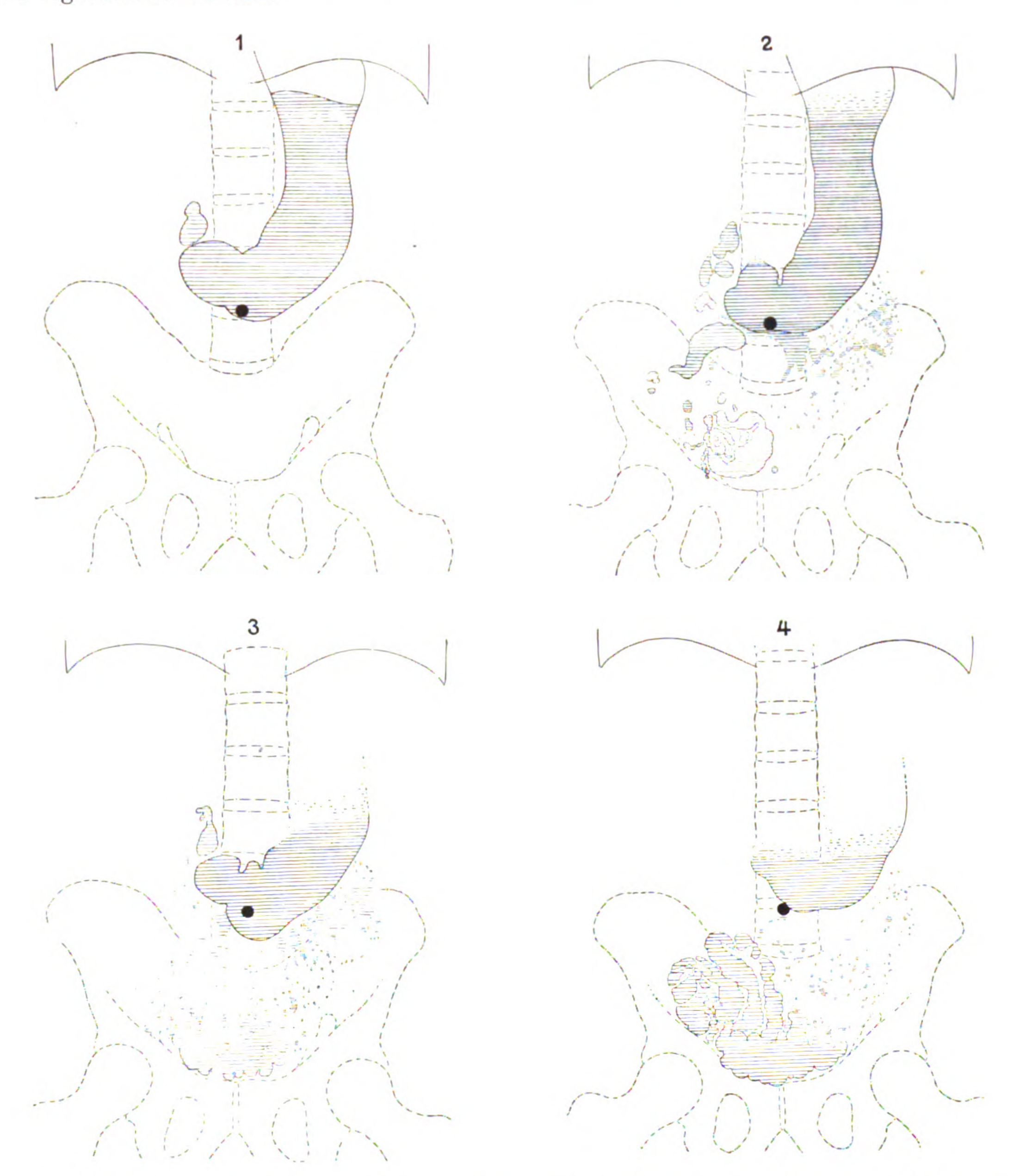
Zwischen einzelnen Aufnahmen in der Nacht hat Herr B. fest geschlafen, im ganzen 3—4 Stunden.

Die hier folgenden Nummern 1—47 beziehen sich auf die entsprechenden

Textfiguren.

1. Direkt nach der Nahrungsaufnahme. Magen gefüllt, ebenso Anfangsteil des Duodenum.

2. $^1/_2$ Stunde post coenam. Magen grösstenteils gefüllt, ebenso Duodenum. Viele Partikel im Jejunum, links schneeflockenartig zerstreut, rechts grössere, teilweise schlingenartig gewundene und segmentierte Partikel.



3. 1 Stunde p. c. Magen: distale Hälfte gefüllt. Duodenum teilweise gefüllt, übrige Dünndärme stärker gefüllt wie in Nr. 2 und stärker segmentiert, namentlich in der regio pubis. Links schneeflockenartige Verteilung des Wismuts wie in Nr. 2.

4. $1^1/_2$ Stunden p. c. Magen: distales Drittel gefüllt. Links wismuthaltige Partikelchen, schneeflockenartig angeordnet, rechts und unten grosse zusammenhängende Dünndarmpartien gefüllt; starke Segmentation.

5. 2 Stunden p. c. Mageninhalt hat weiter abgenommen, starke peristaltische Einziehung der Magenwand an der Grenze von Corpus und Antrum. Links im Bereich des Darmes kein Wismut sichtbar, rechts und unten in der Gegend des kleinen Beckens wismutgefüllte Ileumschlingen aneinander gedrängt.

6. $2^1/_2$ Stunden p. c. Unterer Magenpol noch gefüllt. Links wieder einige schneeflockenartige Gebilde. Breite, offenbar übereinanderliegende Dünndarmschlingen wechseln mit schmalen, sich verjüngenden Schlingen ab. Ziemlich starke Segmentierung.

5

6

7

8

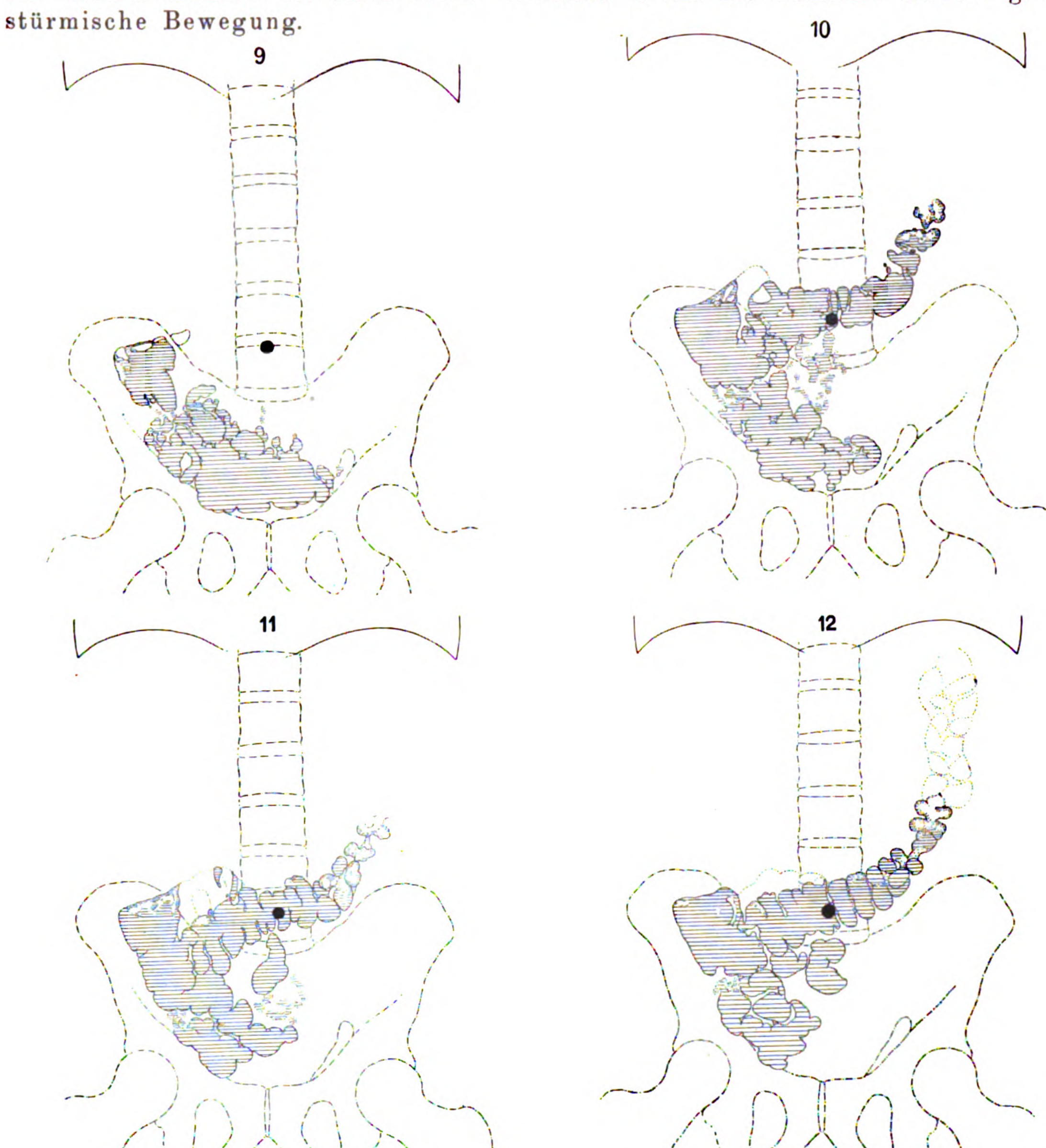
7. 3 Stunden p. c. Magen leer. Dünndarmschlingen stärker gefüllt, auch linksseitige. Die meisten im kleinen Becken zusammengedrängt und dort offenbar teilweise übereinanderliegend. Starke Segmentierung.

8. $3^1/_2$ Stunden p. c. Dünndarmschlingen breit und zusammenhängend und das kleine Becken ausfüllend, stark segmentiert. Coecum teilweise gefüllt, lappig. Ileocöcalschlinge undeutlich.



9. 4 Stunden p. c. Dünndarmschlingen mehr nach rechts gelagert. Daran schliesst sich fast unmittelbar rechterseits das unregelmässig gestaltete Coecum (welches tiefer steht wie in Nr. 8) und Colon ascendens an. In den oberen Partien des kuglig geformten, geringe Segmentation zeigenden Ascendens einige Gasblasen. (Der aufsteigende Dickdarm ist — offenbar kongenital — verkürzt, Colon und Ascendens sind nur schwer voneinander zu differenzieren.)

10. $4^1/_2$ Stunden p. c. Dünndarmschlingen segmentiert, sind noch weiter nach rechts verlagert. Fast unmittelbar daran anschliessend Coecum und Colon ascendens. Auch Colon transversum grösstenteils gefüllt, zeigt haustrale Segmentation. Gasblasen in der rechten Flexur sowie in den distalen Haustren des Transversum. Zwischen 9. und 10. Aufnahme offenbar grosse stürmische Bewegung.

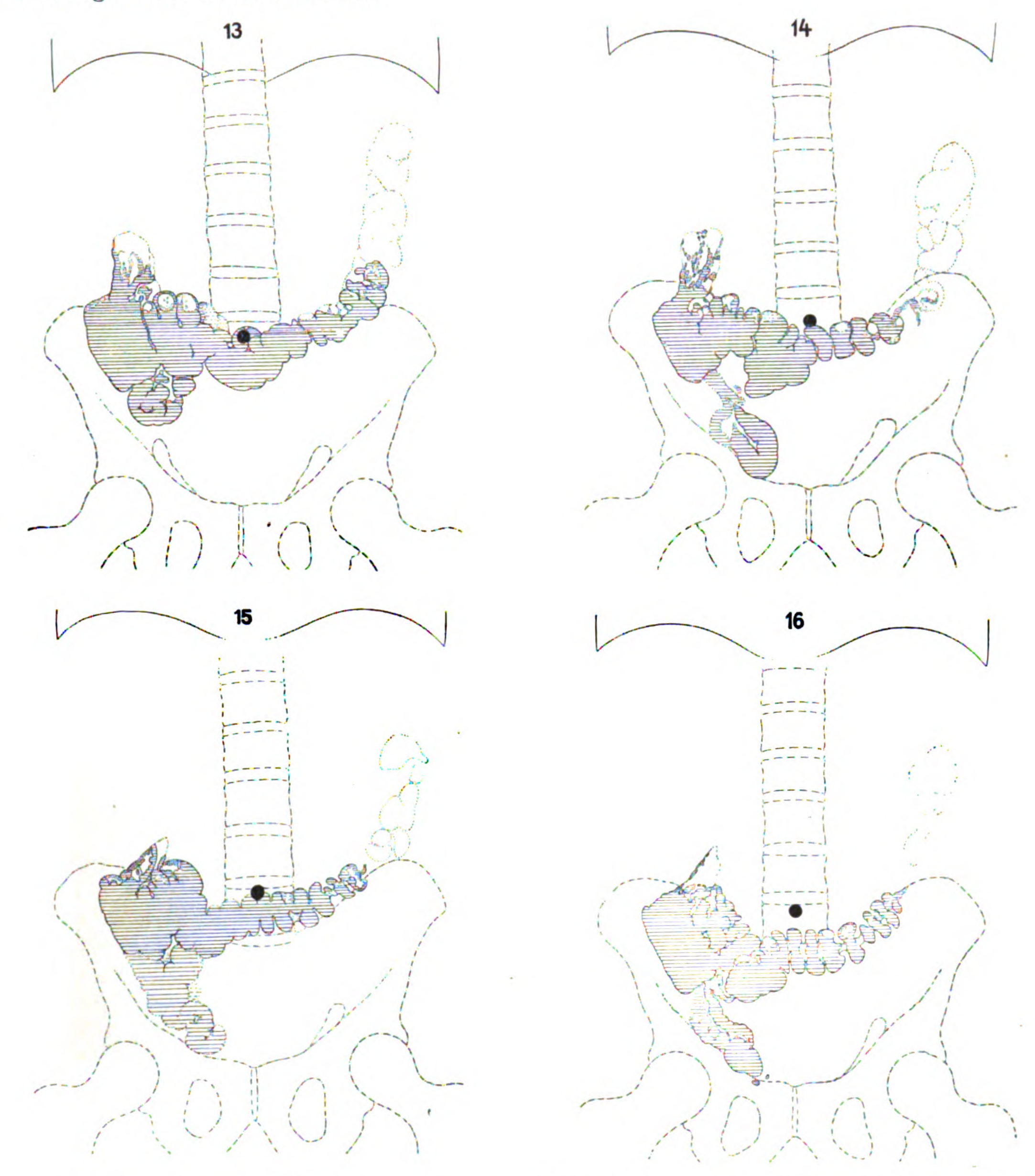


11. 5 Stunden p. c. Einzelne isolierte Dünndarm-Ingesta. Im Übrigen Dünndarmschlingen vom Coecum schwer abzugrenzen. Letzteres etwas tiefer stehend. Im Ascendens grosse Gasblasen. Transversum wie in Nr. 10, nur etwas tiefer stehend.

12. $5^1/_2$ Stunden p. c. Dünndarmschlingen grosse Klumpen bildend, vom Coecum gut abzugrenzen. Gasblasen im proximalen und distalen Teile des Transversum. Wismuthaltige Ingesta sind im Transversum etwas weiter vorgedrungen, letzteres auch stärker gefüllt. Haustren des distalen Transversum bis zur linken Flexur nur mit Gas gefüllt.

13. 6 Stunden p. c. Nur noch geringe Anstauung des Dünndarminhaltes vor der Ileocökalklappe. Im Ascendens und Transversum viele Gasblasen. Transversum namentlich oralwärts etwas tiefer stehend (unter dem Nabel!) wie in Nr. 12.

14. $6^1/_2$ Stunden p. c. Dünndarmschlingen sind tiefer getreten, ebenso Transversum; letzteres ist mehr zusammengeschoben in seinen proximalen Partien und in seinen distalen Partien weniger gefüllt wie in Nr. 13 (Rückläufige Bewegung). Starke Ausstülpung der mit Ingesten und Gas gefüllten rechten Flexur.

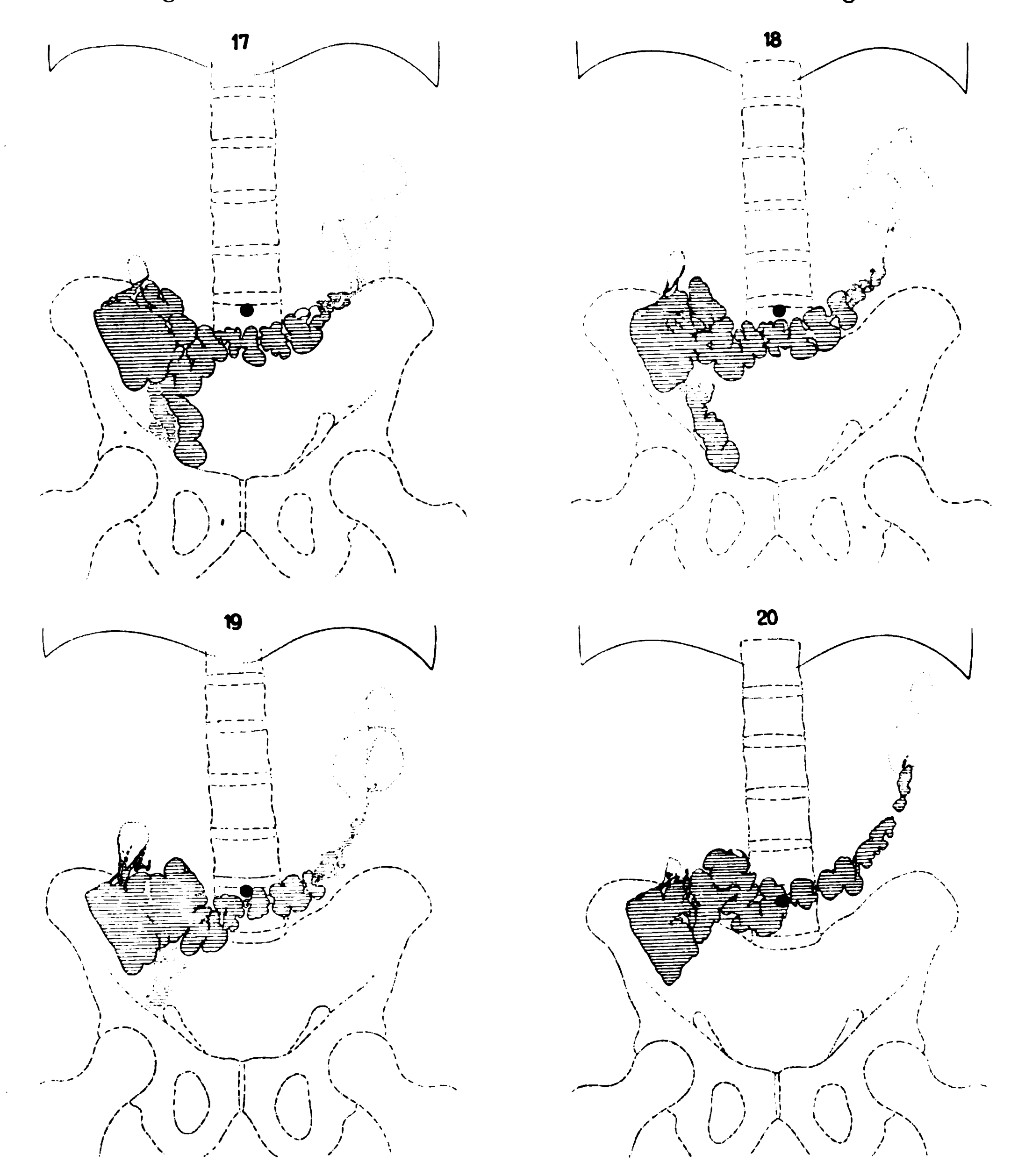


15. 7 Stunden p. c. Dünndarmschlingen wieder stärker gefüllt, ebenso Coecum und Colon ascendens. (Rückläufige Bewegung.) Transversum unterhalb des Nabels; dasselbe ist weniger stark gefüllt wie in Nr. 14. In den distalen Partien des Transversum wie auch in der rechten Flexur Gasblasen.

16. $7^1/_2$ Stunden p. c. Ileocökalschlingen gefüllt. Transversum steht unterhalb des Nabels und erheblich tiefer wie in Nr. 15. Gasblasen in der rechten Flexur weniger zahlreich, ebenso im Bezirk des gefüllten Transversum und gegen die linke Flexur zu.

17. 8 Stunden p. c. Zwei Ileumschlingen dem Coecum vorgelagert. Haustren des Transversum auf jedem Bilde anders gestaltet infolge von kleinen Zerteilungsbewegungen (Pendelbewegungen). Transversum steht immer noch tief, obere Grenze fingerbreit unterhalb des Nabels. In der rechten Flexur und im distalen Teil des Transversum Gasblasen.

18. $8^1/_2$ Stunden p. c. Nur eine (breite) Ileocökalschlinge ersichtlich. Haustren des Dickdarmes anders geformt wie in Nr. 17. Distales Transversum etwas höher gerückt.



19. 9 Stunden p. c. Nur noch Andeutung der Ileocökalschlinge. Transversuminhalt ist etwas weiter distalwärts vorgedrungen. In der Nabelgegend Transversum etwas höher stehend wie in Figur 18.

20. $9^1/_2$ Stunden p. c. Ileocökalschlinge verschwunden. Dünndarmverdauung nun beendet. Transversum in der Nabelgegend etwas höher stehend wie in Nr. 19, auch Transversum-Inhalt etwas weiter distalwärts vorgeschoben. Proximales Transversum zeigt grosse wogende Pendelbewegung. Gasblasen in der linken und rechten Flexur.

21. 10 Stunden p. c. Der Inhalt des Transversum ist distalwärts vorgeschritten; im distalen Teil des Transversum keine typische Haustrenbildung, Darminhalt gleicht in Form und Anordnung dem des Dünndarmes auf früheren Bildern.

22. $10^1/_2$ Stunden p. c. Coecum ist tiefer getreten, proximaler Teil des Transversum stärker zusammengeschoben und gekrümmt. (Rückläufige und Pendelbewegung.) Kotpartikel im distalen Transversum in derselben Höhe wie in Nr. 21. Gasblasen in der rechten und linken Flexur, sowie in einzelnen Haustren des Transversum.

21 22

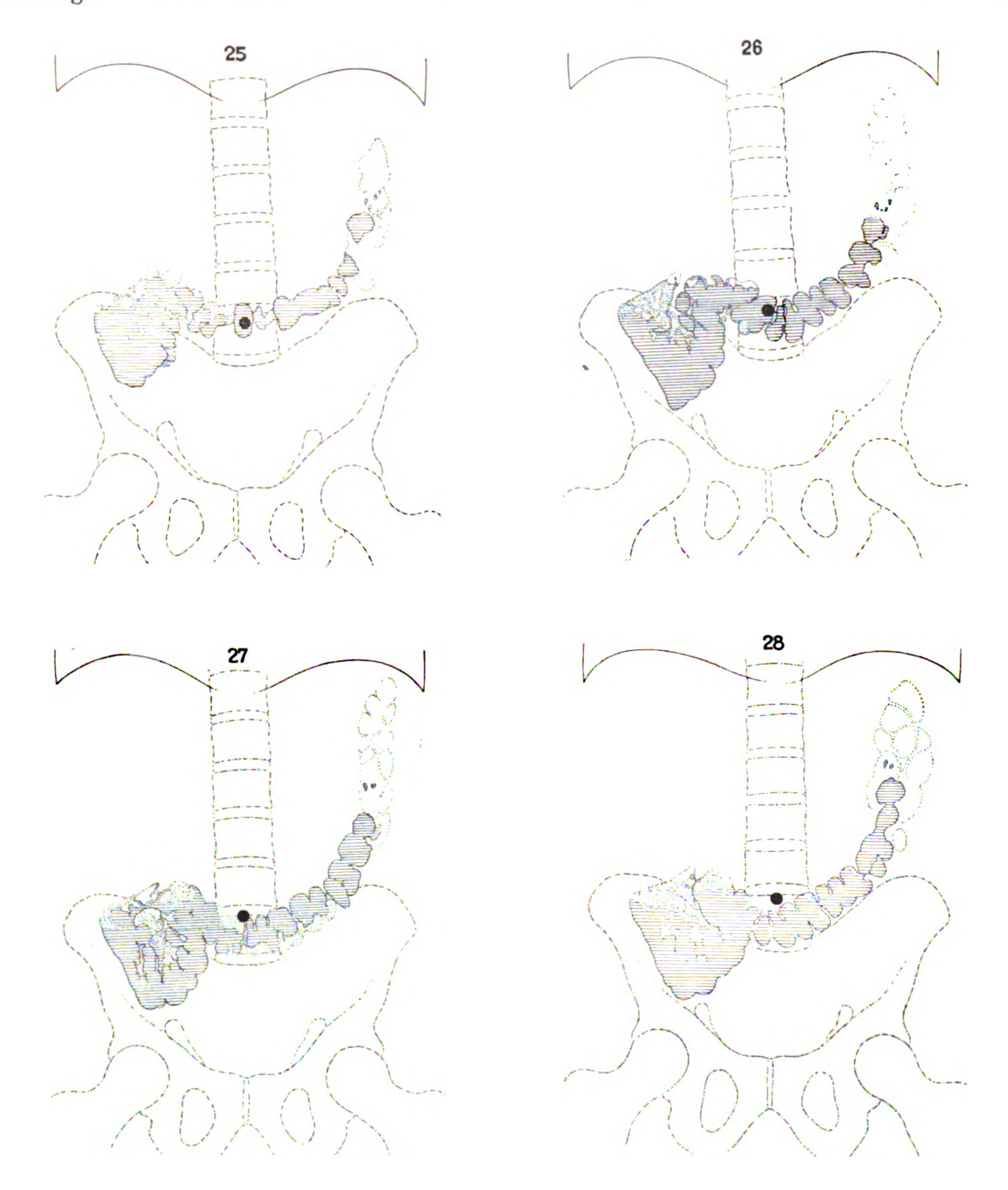
23 24

23. 11 Stunden p. c. Keine wesentliche Veränderung. Transversuminhalt analwärts etwas vorgerückt. Isolierte Kotpartikel in der Gegend der linken Flexur. Starke Gasbildung in der rechten Flexur und im proximalen Transversum.

24. $11^1/_2$ Stunden p. c. Coecum und proximales Transversum etwas mehr zusammengedrängt, letzteres steht auch etwas höher wie in Nr. 23. Einzelne Kotpartikel nahezu in der linken Flexur angelangt. Eine grosse Gasblase trennt hier den Darminhalt vom linken Zwerchfell.

25. 12 Stunden p. c. Kotpartikel im distalen Transversum sind stärker von der linken Flexur abgerückt (rückläufige Bewegung) und tiefer getreten. Haustrale Segmentierung fast verschwunden. Coecum und Ascendens stärker gefüllt.

26. $12^1/_2$ Stunden p. c. Coecum, Transversum und namentlich Kotpartikel seiner distalen Partien tiefer getreten. Einzelne distale Kotpartikel rückläufig gewandert. Typische Haustrenbildung.



27. 13 Stunden p. c. Keine wesentliche Veränderung. Haustren des Ascendens und Transversum von Gasblasen durchsetzt. Starke Gasbildung in der linken Flexur.

28. $13^1/_2$ Stunden p. c. Keine wesentliche Veränderung. Zahlreiche Gasbläschen in die Ingesta des Ascendens und proximalen Transversum eingelagert.

29. 14 Stunden p. c. Einzelne Kotpartikel sind schon ins Colon descendens übergetreten. Viele Gasblasen im Ascendens und Transversum.

30. $14^1/_2$ Stunden p. c. Coecum höher getreten. Kotpartikel im Transversum und Descendens weitergewandert. Schatten der Ingesta des distalen Transversum und Descendens decken sich teilweise.

29 30

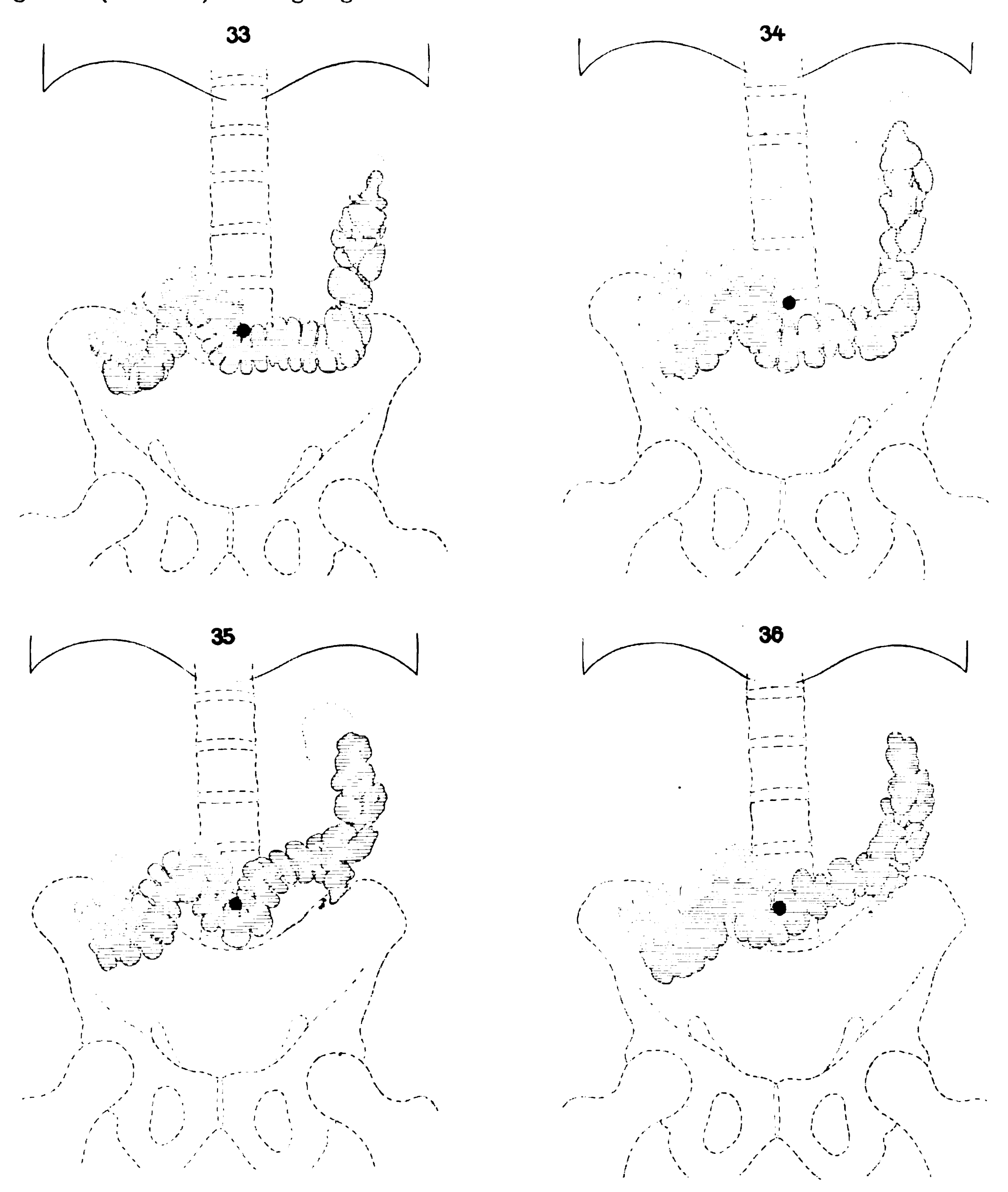
31 32

31. 15 Stunden p. c. Proximaler Teil des Transversum höher gestiegen, distaler Teil des Transversum biegt rechtwinklig nach oben ab. Kotpartikel im Descendens verschwunden, offenbar zurückgetreten. (Rückläufige Bewegung.)

32. $15^1/_2$ Stunden p. c. Inhalt des Transversum mehr zusammengeschoben. Proximales Transversum stärker gekrümmt. (Grosse Pendelbewegung.)

33. 16 Stunden p. c. Mittlerer Teil des wurmförmig gekrümmten Transversum etwas höher stehend, Kotpartikel im distalen Transversum etwas vorgerückt. Schatten der Ingesta des distalen Transversum und Descendens decken sich teilweise.

34. $16^1/_2$ Stunden p. c. Kotpartikel in beiden letztgenannten Darmabschnitten sind voneinander zu differenzieren. Transversum erheblich tiefer stehend. Haustren anscheinend breiter. Coecum und Ascendens entleeren sich immer mehr, sind von zahlreichen Gasblasen durchsetzt. Wogende (Pendel-) Bewegung im Transversum.



35. 17 Stunden p. c. Coecum und Ascendens haben wenig Inhalt. Transversum wurmartig gekrümmt, namentlich die Partie rechts vom Nabel. Distales Transversum und Descendens decken sich teilweise. (Intensive grosse Pendelbewegung.)

36. 18 Stunden p. c. Geringe Veränderung. Distales Transversum und Descendens (letzteres lateralwärts von ersterem) laufen nebeneinander. Gasblasen in der linken Flexur verschwunden, zahlreiche Gasbläschen in der Gegend der rechten Flexur.

37. 19 Stunden p. c. Mittlere und distale Partie des Transversum viel höher stehend als in Nr. 36. Kotpartikel im Descendens weiter gewandert. Ingesta in der Gegend der linken Flexur hochstehend. (Grosse Pendelbewegung im Transversum).

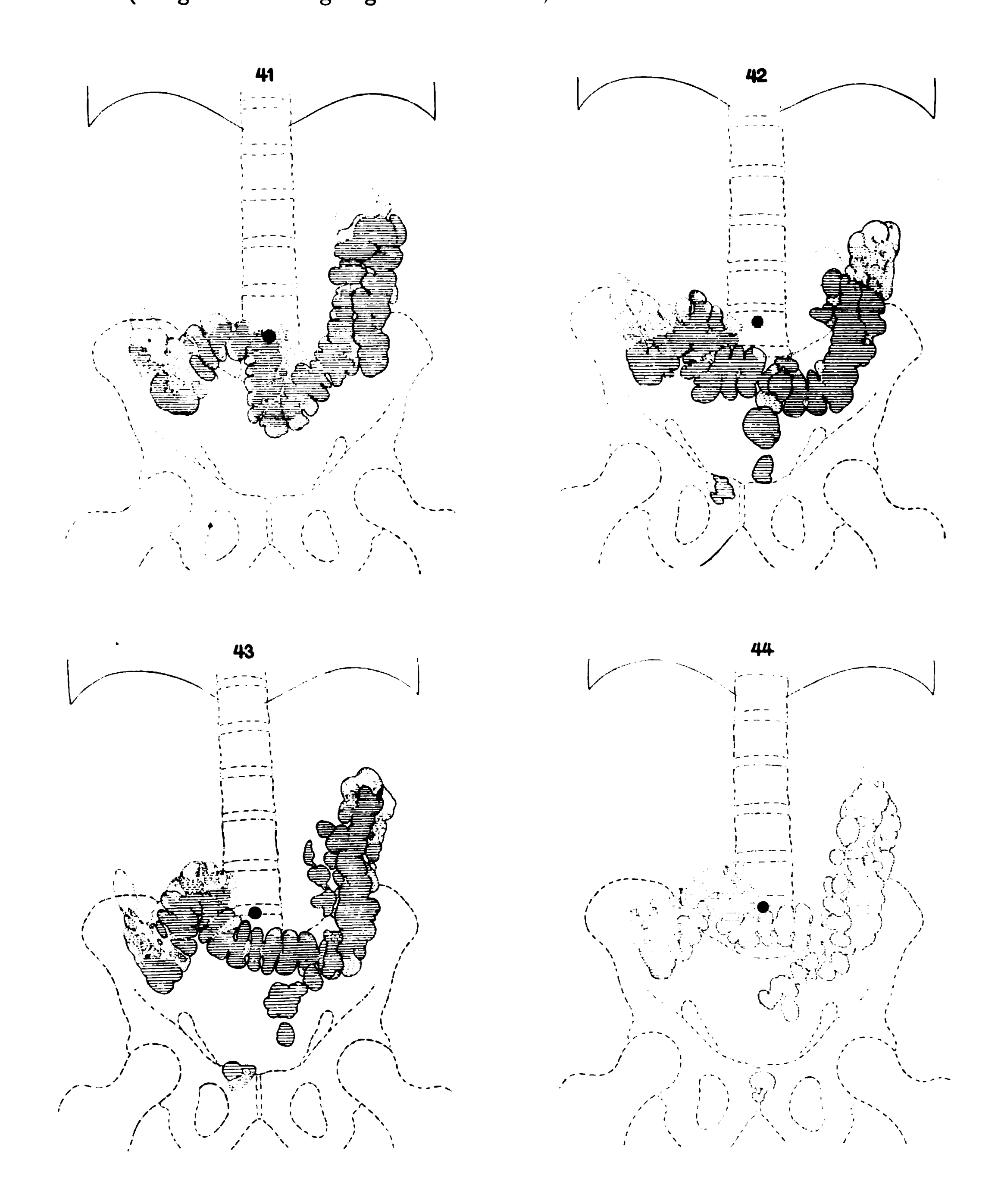
38. 20 Stunden p. c. Anfangsteil des Transversum viel tiefer getreten, ebenso mittlerer und distaler Teil. Kotpartikel etwas weiter gerückt im Descendens. Letzteres ist vom distalen Transversum weiter abgerückt. (Grosse Pendelbewegung.)

39. 21 Stunden p. c. Inhalt des proximalen Transversum mehr zusammengeschoben. (Grosse Pendelbewegung.)

40. 22 Stunden p. c. Coecum und Ascendens fast leer. Starke Krümmung des Transversum. (Wogende Bewegung.) Im Descendens Kotballen weiter gewandert.

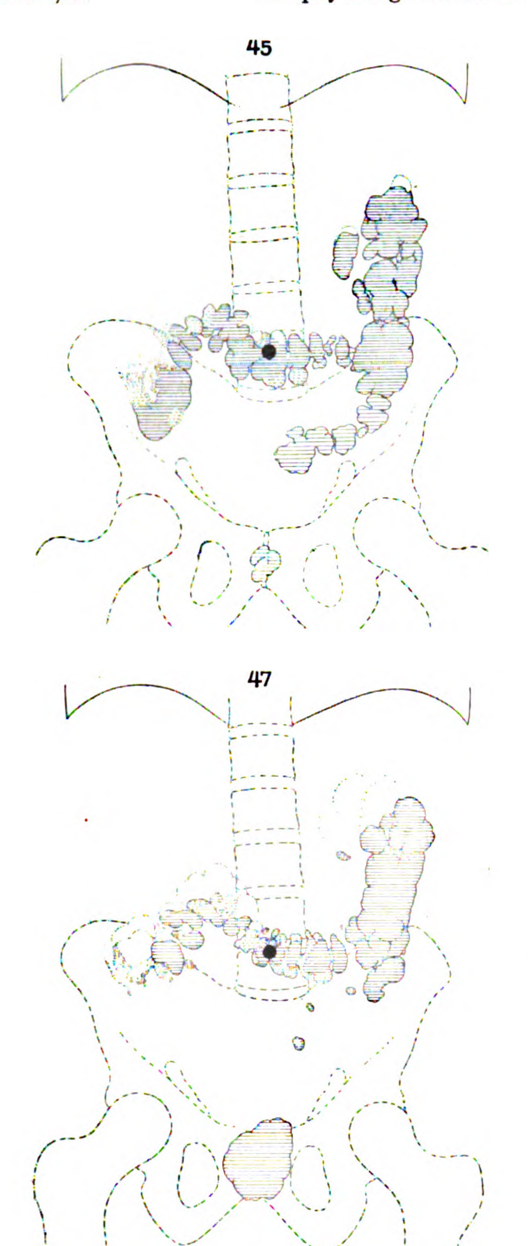
41. 23 Stunden p. c. Mittlerer Teil des Transversum sehr tief gesunken. Grosse Gasblase in der linken Flexur. Inhalt des Descendens etwas vorgerückt. (Wogende Bewegung.)

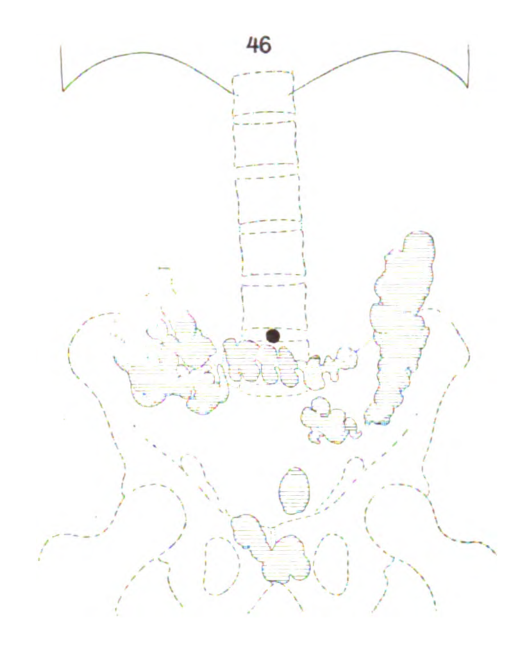
42. 24 Stunden p. c. Krümmung des Transversum geringer. Linke Flexur offenbar weniger gefüllt. Einzelne grössere Kotballen sind ins Sigmoideum vorgedrungen. Ein Kotpartikel im Rektum. (Wogende Bewegung im Descendens.)



43. 25 Stunden p. c. Descendens offenbar jetzt medianwärts vom distalen Transversum. Haustren in der linken Flexur stark lufthaltig. Sigmoideum stärker gefüllt. Coecum und Ascendens fast leer. Ein Kotpartikel im Rektum.

44. 26 Stunden p. c. Inhalt des Sigmoideum hat sich zerteilt.





45. 28 Stunden p. c. Der Dickdarminhalt vielfach zerrissen und unregelmässig angeordnet, ein Kotpartikel im Rektum. Entleerung einer geringen Menge wismuthaltigen Stuhles.

46. 30 Stunden p. c. Distales Transversum und linke Flexur leer. Grosse Kotballen im Descendens, Sigmoideum und Rektum.

47. 33 Stunden p. c. Proximales Colon entleert sich. Distales Transversum und Descendens stärker gefüllt. Kotballen sind aus dem Sigmoideum ins Rektum bzw. in die Ampulle übergetreten.

2. Verdauungsversuch (25. V. 1911).

Josefa Th., Zimmermädchen, 24 Jahre, ist gesund, mittelkräftig, mittelgross, von blühendem Aussehen. Körpergewicht 58 Kilo. Verdauung normal. (Täglich früh oder vormittags Stuhldrang und ergiebige Darmentleerung.)

25. V. 11. Um 7 Uhr morgens Warmwassereinlauf, hierauf zweimalige reichliche Stuhlentleerung. Um 8 Uhr morgens erhält das Mädchen 350 g Wismut-Mehlbrei (d. h. 60 g Bismutum carbonicum).

Um 8 Uhr 5 Min. erfolgte die 1. Aufnahme, d. h. sofort post coenam.
„ 8 „ 35 „ „ „ 2. „ „ „ 30 Min. „ „

und so weiter, d. h. annähernd jede halbe Stunde während des ganzen Tages und der darauffolgenden Nacht bis 6 Uhr morgens des 26. V., insgesamt wurden also 43 Aufnahmen gemacht. Um 6 Uhr 45 Min. erfolgte die 44. Aufnahme, um 7 Uhr 45 Min. die 45. Aufnahme, um 8 Uhr 15 Min., d. h. direkt nach Stuhlgang, die 46. (letzte) Aufnahme.

Die Röntgenaufnahmen wurden sämtlich auf Schleussner-Films mit einer einzigen mittelweichen Röhre (Polyphos-Iridiumröhre) unter Verwendung zweier Kahlbaumscher Verstärkungsschirme bei 60 cm Fokusdistanz in aufrechter Stellung, bei angehaltenem Atem, d. h. in leichter Exspirationsstellung, vorgenommen. Expositionszeit ca. 1/2 Sekunde.

Die Magenverdauung dauerte nahezu 4 Stunden, die Dünndarmverdauung ca. 9 Stunden, die Dickdarmverdauung war am Schluss des Versuches, d. h. 23 Stunden post coenam, nahezu beendet.

Nahrungsaufnahme: 25. V.

Um 8 Uhr Wismutmehlbrei.

Um 1 Uhr 30 Min. mittags: Spargelsuppe, Ochsenzunge mit Erbsen und Kartoffeln, 1/4 l Bier, 1 Brod.

Um 3 Uhr nachmittags 1 Stück Torte mit Schlagrahm.

Um 5 Uhr 1 Tasse Kaffee und 1 Semmel.

Um 8 Uhr Zunge mit Bohnen und Kartoffeln, 1 Brod, 1/4 l Bier.

26. V. morgens 1 Uhr 1 Tasse Tee und 1 Stück Kuchen.

" 6 Uhr 1 Tasse Kaffee und 1 Semmel.

Stuhlentleerung nach leichtem Stuhldrang um 7 Uhr 45 Min. des 26. V., d. h. nach der 45. Aufnahme, war nicht so reichlich wie gewöhnlich.

Zwischen einzelnen Aufnahmen während der Nacht hat das Mädchen geschlafen, im ganzen etwa 3 Stunden.

Die hier folgenden Figuren 1—45 beziehen sich auf die entsprechenden **Tafelfiguren** (Tafel V mit IX[1])).

1. (Tafel V.) Direkt nach der Nahrungsaufnahme. Magen schön geformt, leicht diagonal gestellt, nach unten sich verschmälernd, untere Grenze 2 Querfinger unterhalb des Nabels (Es besteht also ein geringer Grad von Ptose). Antrum in lebhafter peristaltischer Bewegung. Mittelgrosse Magenblase.

2. 1/4 Stunde p. c. Magenkorpus vertikal, schöne Phase der Antrumperistaltik. Einzelne Dünndarmschlingen gefüllt (Kerkringsche Fältchen sichtbar). Untere Lebergrenze sichtbar.

3. 1/2 Stunde p. c. Magen schmäler, mehr Dünndarmschlingen gefüllt. Antrumperistaltik!

4. 1 Stunde p. c. Magen schmäler. In den kardialwärts gelegenen Magenpartien (Fundus) treten im Mageninhalt parallel verlaufende Längsstreifen auf, offenbar den Schleimhautfalten des sich entleerenden Magens entsprechend. An der grossen Kurvatur zeigt die Magenwand zackig zerfressene Ränder. (Kleinwellige Peristaltik.) Dünndarmschlingen bilden im kleinen Becken bereits ein grösseres Konglomerat. Unterhalb des unteren Magenpoles schneeflockenartige Wismutpartikel, wahrscheinlich den Kerkringschen Falten entsprechend.

5. 1 1/2 Stunden p. c. Die oberen Partien des Magens lichter. Schattenaussparung des Pylorus sichtbar. Anfangsteil des Duodenum gefüllt. Dünndarmschlingen stärker gefüllt wie in Fig. 4. In der Gegend der rechten Flexur grössere Gasblase, deutlicher wie in den vorigen Bildern.

6. 2 Stunden p. c. Magen erheblich schmäler. Magenwand an der grossen Curvatur wie zerfressen aussehend. Auch grosswellige Peristaltik stark ausgesprochen. Gefüllte Dünndarmschlingen in der Mitte und rechts vom kleinen Becken.

---

[1]) Die betreffenden Röntgenogramme wurden bereits auf dem Physiologen-Kongress zu München (1911) demonstriert.

7. $2^1/_2$ Stunden p. c. Magen sehr schmal, streifig und in den oberen Partien nur teilweise gefüllt. Antrumgegend unscharf. An dem Dünndarmkonvolut, namentlich gegen die Symphyse zu, Segmentierungen sichtbar.

8. $2^3/_4$ Stunden p. c. Magen: Nur Antrumgegend noch gefüllt. Von der Magenblase bis zur gefüllten Magenpartie schmale parallele Wismutstrassen entsprechend den Schleimhautfältchen des kontrahierten Magens. Dünndarm ähnlich wie in Fig. 7.

9. $3^1/_4$ Stunden p. c. Magen leer, aber seine Lage ist noch gekennzeichnet durch Wismutstreifen. Untere Grenze desselben steht in Nabelhöhe. (An der rechten Grenze des Dünndarmkonvolutes vielleicht schon beginnende Coecumfüllung.)

10. (Tafel VI.) $3^3/_4$ Stunden p. c. Dünndarm wie in Fig. 9. Beginnende Coecumfüllung.

11. $4^1/_4$ Stunden p. c. Dünndarm wenig verändert. Beginnende Coecumfüllung.

12. $4^3/_4$ Stunden p. c. Dünndarmkonvolut weniger umfangreich. Coecum und Ascendens teilweise gefüllt. Ileocoecalverbindung sichtbar.

13. $5^1/_4$ Stunden p. c. Dünndarmschlingen zeigen an einzelnen Stellen zylindrische Form, sind teilweise segmentiert. Ascendens stärker gefüllt. Coecuminhalt zeigt stärkere Querrisse.

14. $5^3/_4$ Stunden p. c. Einzelne Dünndarmschlingen sind (medianwärts) an das Coecum und Colon ascendens angelagert. Füllung des letzteren hat zugenommen.

15. $6^1/_4$ Stunden p. c. Einzelne Ileumschlingen und Ileocoecalschlinge deutlich vom Coecum geschieden. Ascendens gefüllt, in der Gegend der rechten Flexur mehrere Gasblasen. Infolge der (langsam) fortschreitenden Peristaltik auch Anfangsteil des Transversum gefüllt.

16. $6^3/_4$ Stunden p. c. Letzte Ileumschlingen gefüllt. Coecum und Ascendens deutlich geschieden. An der rechten Flexur viele Gasblasen mit Kotpartikeln untermischt. Darminhalt in Form von kleinen Bröckeln und Gasbläschen bis in die Mitte des Transversum vorgedrungen.

17. $7^1/_4$ Stunden p. c. Im Ileum noch einzelne Chymuspartikel. Darminhalt fast bis zur linken Crista ilei vorgedrungen, offenbar im Anschlusse an eine grössere Colonbewegung. An der caudalwärts gelegenen Transversumgrenze Haustrenbildung, einzelne Haustren nach links verzogen. (Kleine Pendelbewegung.) Kephalwärts ist die Transversumgrenze unscharf, leicht zerklüftet, frei von Haustren.

18. $7^3/_4$ Stunden p. c. Nur noch minimale Reste im Ileum. Transversuminhalt nicht weiter vorgedrungen. Verschiedene Haustren des Coecum und Transversum vielfach unregelmässig eckig und zerklüftet. (Kleine Pendelbewegungen.) Schluss der Dünndarmverdauung!

19. (Tafel VII.) $8^1/_4$ Stunden p. c. Coecum schmal, höher stehend. Im Ascendens und an der rechten Flexur viele Gasbläschen. Transversum stark gesenkt. Haustren stärker entwickelt und einander genähert.

20. $8^3/_4$ Stunden p. c. Coecum und Ascendens schwach gefüllt, noch schwächer proximales Transversum. Kontraktionsring jenseits der rechten Flexur. Distales Transversum stark gefüllt. Nirgends Haustrenbildung. (Folge einer grossen peristaltischen Bewegung.) In der linken Flexur starke Gasbildung, in der rechten geringe.

21. $9^1/_4$ Stunden p. c. Coecum und Ascendens gefüllt. Kontraktionsring jenseits der rechten Flexur. Im Transversum schmaler, bandartiger Inhalt, im Descendenz und S. romanum grosse Kotballen. (Grosse peristaltische Bewegung.)

22. $9^3/_4$ Stunden p. c. Ascendens und Transversum gefüllt, keine Haustren, im Descendens und Sigmoideum einzelne grosse, durch weite Zwischenräume getrennte Kotballen. Darminhalt sieht wie zerrissen aus.



23. $10^1/_4$ Stunden p. c. Im Coecum und Transversum schwache Haustrenbildung. Ersteres tiefer getreten. Geringe haustrale Inhaltsverschiebung. Grosse Kotklumpen im Descendens und Sigmoideum.

24. $10^3/_4$ Stunden p. c. Coecum, Ascendens und Anfangsteil des Transversum verschwommen. Die Haustren des Transversum stehen wie getrennte Pallisaden nebeneinander. Descendens schwach gefüllt. Im Sigmoideum sind die Kotballen nun nahezu aneinander geschlossen.

25. $11^1/_4$ Stunden p. c. Ascendens und proximales Transversum ganz unscharf, offenbar in lebhafter Bewegung; im distalen Transversum eine Kette von Kotpartikeln. Descendens hat sich scheinbar medianwärts vom Transversum gelagert, im Sigmoideum haben die grossen Kotballen wohl ihre Form, aber nur wenig ihre Lage geändert. Kleine Pendelbewegung.

26. $11^3/_4$ Stunden p. c. Coecum etwas tiefer stehend, ebenso Transversum; letzteres zeigt im proximalen Teil beginnende Haustrenbildung, ist stärker gefüllt wie in Fig. 25 und im distalen Teile fast leer. Descendens medianwärts vom Transversum. Die Kotballen im Sigmoideum haben sich vereinigt.

27. $12^1/_4$ Stunden p. c. Coecum und Ascendens deutlich abgrenzbar. Haustrenbildung im Transversum undeutlich. Einzelne Kotpartikel innerhalb der Gasblasen in der linken Flexur. Sigmoideuminhalt segmentiert, einen gekrümmten Hacken bildend.

28. (Tafel VIII.) $12^3/_4$ Stunden p. c. Coecum und Ascendens unscharf. Haustrenbildung im Transversum undeutlich. Distales Transversum und Descendens bzw. Sigmoideum decken sich teilweise.

29. $13^1/_4$ Stunden p. c. Am Coecum medianwärts eine spornartige Ausstülpung. (Kleine Pendelbewegung.) Viele Gasblasen in der rechten Flexur, im proximalen Transversum und in der Gegend der linken Flexur. Sigmoideuminhalt schmäler. Descendens und Sigmoideum nur scheinbar an der Aussenseite des Transversum.

30. $13^3/_4$ Stunden p. c. Sigmoideuminhalt erheblich höher getreten, steht jetzt in Höhe des Transversum. (Rückläufige Bewegung.) Distales Transversum und Descendens stark mit Luft gefüllt. Haustren des Transversum und Ascendens unscharf und zerklüftet.

31. $14^1/_4$ Stunden p. c. Transversuminhalt gegen die linke Flexur erheblich vorgeschritten. Zahlreiche kleine Kotpartikel im distalen Transversum und im Descendens. Sigmoideuminhalt nahezu unverändert.

32. $14^3/_4$ Stunden p. c. Sigmoideuminhalt wieder tiefer getreten (analwärts). Inhalt des distalen Transversum weiter oralwärts getreten. Proximales Transversum zeigt eine schräg abfallende Richtung, von rechts oben nach links unten.

33. $15^1/_4$ Stunden p. c. Ascendens und Transversum stark zerklüftet, haustrale Segmentation fast verschwunden. Inhalt des Sigmoideum tiefer getreten bzw. eine halbkreisförmige Schlinge bildend.

34. $15^3/_4$ Stunden p. c. Viel Darminhalt ist ins Transversum zurückgetreten; derselbe zeigt haustrale Segmentation, ist durch Gasblasen medianwärts verschoben. Nur ein länglicher Kotballen ist im Sigmoideum zurückgeblieben. (Grosse rückläufige Bewegung.)

35. $16^1/_4$ Stunden p. c. Transversum lateralwärts vom Descendens. Inhalt des Sigmoideum bildet wieder einen Hacken.

36. $16^3/_4$ Stunde p. c. Erhebliche Formveränderungen der Haustren im Vergleich zu Fig. 35. (Kleine Pendelbewegungen.)

37. (Tafel IX.) $17^1/_4$ Stunden p. c. Sigmoideuminhalt hat seine Lage verändert, ist mehr medianwärts bzw. nach rechts gerückt, Ascendens verschwommen.

38. $17^3/_4$ Stunden p. c. Transversum in seinen mittleren Partien erheblich tiefer getreten.



Linke Flexur enthält nur Gas und einzelne kleine Kotpartikel. Coecum und Colon ascendens schwach gefüllt, verschwommen. Sigmoideuminhalt ist weiter medianwärts gerückt.

39. $18^3/_4$ Stunden p. c. Colon in lebhafter Bewegung, Ascendens und proximales Transversum ein verschwommenes, ungleichmässiges, breites Band bildend; im distalen Transversum, dessen Inhalt weit gegen die linke Flexur vorgedrungen ist, haustrale Segmentation. Sigmoideuminhalt quergelagert, weit nach rechts verschoben, fast bis zum Coecum. (Grosse peristaltische Bewegung und grosse Pendelbewegung.)

40. $19^3/_4$ Stunden p. c. Transversum in seinen mittleren Partien stark nach abwärts verlagert, eine grosse Schlinge bildend (grosse wogende Bewegung), starke haustrale Segmentation. Coecum und Ascendens schwach gefüllt, Andeutung von Haustrenbildung. Im distalen Transversum, Descendens und Sigmoideum schmale, zum Teil zusammenhängende Kotpartikel. Linke Flexur frei von Inhalt. Rektumschlinge des Sigmoideum und Rektum teilweise gefüllt.

41. $20^1/_4$ Stunden p. c. Transversum wenig verändert im Verhältnis zu Fig. 40. Rektuminhalt rundlich, segmentiert, bzw. Einkerbungen zeigend.

42. $21^1/_4$ Stunden p. c. Transversum ganz nach rechts gegen das Coecum zu verschoben. (Grosse Pendelbewegung.) Descendens enthält einzelne Kotpartikel, ebenso distales Transversum. Rektuminhalt hat sich geteilt, ist zum Teil ins Sigmoideum zurückgetreten. (Rückläufige Bewegung.)

43. $21^3/_4$ Stunden p. c. Coecum und Ascendens grösstenteils leer. Transversum nach rechts und unten verlagert. Distales Transversum fast leer. Einzelne Kotpartikel im Descendens. Rektuminhalt hat sich vereinigt und hat an Umfang zugenommen.

44. $22^1/_2$ Stunden p. c. Coecum-, Ascendens- und Transversuminhalt hat erheblich abgenommen. Proximales Transversum zeigt starke haustrale Segmentation. Rektuminhalt hat sehr zugenommen (Ampulle gefüllt).

45. $23^1/_2$ Stunden p. c. Im Coecum, Ascendens und proximalen Transversum noch wismuthaltige Nahrungsreste. Distaler Dickdarminhalt in zwei kugelförmige Gebilde gespalten, zeigt an den Rändern Segmentation. Stuhlentleerung!

46. 24 Stunden p. c. (Hier nicht dargestellt.) Nach der Defäkation: Ampulle hat sich zu zwei Dritteln entleert. Im übrigen Befund wie in Fig. 45.

An den Röntgenaufnahmen der beiden oben aufgeführten normalen Personen ist zunächst die Art und Weise der Magenentleerung und die zeitliche Dauer der Magenverdauung gut zu verfolgen.

Die letztere erstreckte sich bei Fall I auf 3, bei Fall II auf $3^1/_2$ Stunden.

Im ersten Falle $3^1/_2$, im zweiten 4 Stunden nach der Nahrungsaufnahme traten die ersten wismuthaltigen Partikel im Coecum auf, aber erst 8—9 Stunden nach der Nahrungsaufnahme war die Dünndarmverdauung beendet.

Die Chymusmasse oder wenigstens der grösste Teil derselben war viele Stunden lang im Coecum, Colon ascendens und Transversum angesammelt und erst im weiteren Verlaufe der Verdauung nahmen auch die distalwärts gelegenen Dickdarmpartien an dem Verdauungsprozesse teil.

Wenn auch im allgemeinen die Kotsäule langsam und periodisch (peristaltisch) vorgeschoben wird, so beweisen doch die oben geschilderten Untersuchungen der beiden gesunden Personen, dass auch unter normalen Verhältnissen nicht immer ein gleichmässig langsames Tempo eingehalten wird, sondern dass mitunter auch grosse, schnelle Colonbewegungen auftreten können. Sie werden wahrscheinlich durch einen besonderen, vielleicht chemischen



Reiz der Ingesta ausgelöst und können sowohl analwärts als oralwärts verlaufen. Nach einem Akt stärkerer Vor- oder Rückwärtsbewegung sind noch längere Zeit hindurch die Folgen dieser Bewegung an dem Fehlen der Segmentation auf grössere Strecken sowie den eigentümlichen (bei Erläuterung der Bilderserien beschriebenen) Füllungsverhältnissen des betreffenden Darmabschnittes zu erkennen, insofern Verengerung des Darmlumens dort, wo die Kontraktion einsetzt und starke Erweiterung des ganzen übrigen Bewegungsbezirkes oder bandartige, schmale Wismutstreifung im Bereich des betreffenden Darmbezirkes wahrzunehmen ist. Die — besonders in Fall II — beobachteten grossen Bewegungen sind nicht als pathologisch aufzufassen; denn es ist doch nicht anzunehmen, dass eine durch Clysma hervorgerufene Defäkation noch mehrere Stunden später pathologische Bedingungen für die Tätigkeit des Colons schafft.

Kleine Pendelbewegungen (d. h. Schwarzsche Misch-, Knet-, Zerteilungs- und Auswalzungsbewegungen), welche wohl starke Formveränderungen, aber nur geringe Dislokation der Haustren bewirkten, waren fast in allen Dickdarmpartien ersichtlich.

Grosse Pendelbewegungen (wogende Bewegungen) waren am Transversum, Descendens und Sigmoideum, und zwar besonders stark gegen Schluss der Dickdarmverdauung, zu beobachten. In dieser Beziehung war besonders auffällig die in Fall I und II zutage tretende erhebliche Lageveränderung, Krümmung und Windung des mit langem Mesocolon (Mesenterium) ausgestatteten Transversum, in Fall II auch die starke Verschiebung und Dislokation des Descendens und besonders des Sigmoideum.

Man findet das Transversum während der einzelnen Phasen der Dickdarmbewegung bald aufsteigend bzw. hochstehend, bald tiefliegend — wie bei Ptose. Diese erhebliche Lageveränderung kann nur durch die Annahme stärkerer Tonusschwankungen und wogender Pendelbewegungen erklärt werden. Am ausgesprochensten fanden sich diese wurmartigen Krümmungen des Transversum vor der Defäkation. Dabei war die haustrale Segmentation gewöhnlich sehr stark ausgesprochen, so dass das bekannte feigenkranzartige Bild dieses Darmabschnittes zustande kam.

Die Aufnahmen liefern ferner den unwiderlegbaren Beweis für das Vorkommen einer rückläufigen Bewegung (Antiperistaltik) im menschlichen Dickdarm. Dabei zeigte sich die auffallende Tatsache, dass diese Bewegungsart im ganzen Gebiet des Colons bis weit über die linke Flexur hinaus, ja bis ins Rektum sich erstrecken und andererseits auch auf das Ileum übergreifen kann, während ihr Vorkommen bislang meist nur am Coecum, Ascendens und proximalen Transversum beobachtet wurde. In den beiden geschilderten Normalfällen war gerade an den letztgenannten Darmpartien — im Gegensatze zu den Beobachtungen in pathologischen Fällen — die rückläufige Bewegung relativ wenig ausgesprochen.

Typische Kotballenbildung zeigte sich nur jenseits der linken Flexur, während sie in pathologischen Fällen bekanntlich nicht selten schon jenseits der rechten Flexur wahrzunehmen ist.

Der verschiedenartigen Verteilung der Darmgase und dem Wechsel hinsichtlich des Bestehens und Fehlens der Segmentation während der Dickdarmverdauung liegt sicherlich eine gewisse Zweckmässigkeit zugrunde.

Endlich zeigen uns die nachstehenden Abbildungen deutlich, in welch' mannigfaltiger Weise der Darminhalt hin und hergeschoben, gemischt, geknetet, zerteilt und wieder vereinigt wird, bevor er die rektale Ausgangspforte erreicht.

Es dürfte kaum bezweifelt werden, dass Serienaufnahmen, wenn sie sorgfältig angefertigt und richtig gedeutet werden, uns eine Übersicht über die mannigfaltigen motorischen Vorgänge im menschlichen Dickdarm gewähren, wie sie kaum durch anderweitige Untersuchungen gewonnen werden kann.

Eine genaue Kontrolle der Füllungsverhältnisse des Darmes und speziell der einzelnen Dickdarmabschnitte ist aber nicht bloss in physiologischer, sondern auch in diagnostischer und therapeutischer Hinsicht wichtig. Finden sich schon beträchtliche Unterschiede in bezug auf die Darmbewegung bei normalen Menschen, so sind noch viel grössere bei pathologischen Zuständen zu erwarten.

Gerade weil grosse Variationen in bezug auf die Darmpassage bestehen, müssen wir die typischen, normalen Füllungsverhältnisse und die physiologische Art der Fortbewegung des Darminhaltes wohl berücksichtigen und unserer diagnostischen Beurteilung der Darmerkrankungen zugrunde legen. Wir kennen jetzt die Einzelheiten der Chymuswanderung und namentlich die Dauer ihrer Etappen in den verschiedenen Darmabschnitten ziemlich genau. Während der Weg durch den 6—7 m langen Dünndarm bei normaler Verdauung in 8—9 Stunden zurückgelegt wird, brauchen die Ingesta mindestens 20 Stunden, also gut die doppelte Zeit, um den viel kürzeren ca. $1^1/_2$ m langen Dickdarm zu durchwandern.

Dass der Chymus im proximalen Dickdarm allmählich eingedickt wird und dass im distalen Dickdarm Kotballen gebildet werden, die durch peristaltische Wellen analwärts befördert werden, ist bekannt. Indessen soll sich zur Eindickung des Darminhaltes — nach operativen Eingriffen — die Erhaltung von Rektum und Sphincter ani als ausreichend erwiesen haben. Neben der ebengenannten Funktion haben die einzelnen Dickdarmabschnitte gewiss noch andere wichtige, der Verdauung zugute kommende Aufgaben zu erfüllen. So wird bei dem langen Verweilen und Durchmischen des Darminhaltes, besonders im Transversum, eine gegenseitige Wirkung von Bakterien und Darminhalt ermöglicht. Es sei hier namentlich an die nicht unwichtige Celluloseverdauung erinnert. Allerdings nach Angabe der Chirurgen scheint totale Ausschaltung des Dickdarmes durch Enteroanastomose zwischen unterem Ileum und Flexura sigmoidea die Ernährung nur wenig zu schädigen.

Wie dem aufmerksamen Leser wohl nicht entgangen sein wird, harren aber noch manche Rätsel in bezug auf die Darmbewegung der Lösung, und alle bisherigen Beobachtungen bedürfen noch eines eingehenden Studiums und einer gründlichen Analysierung.

Der Dickdarm entfaltet wie der Dünndarm eine periodische Tätigkeit während der Verdauung, d. h. Perioden grösserer Tätigkeit wechseln mit solchen geringerer Tätigkeit ab.

Auch für den Dünndarm sind noch genauere röntgenologische Untersuchungen am Platze, wenngleich von physiologischer Seite behauptet wird, bei Hunden, Katzen und Kaninchen verhielten sich Dünndarm und Dickdarm in bezug auf ihre Bewegungen prinzipiell ähnlich.

Die direkte sowie die röntgenologische Beobachtung der Darmbewegung bei Tieren sowie die Röntgenuntersuchungen beim Menschen haben in gegenseitiger Ergänzung die bisher vorliegenden Ergebnisse geliefert. Dieselben lassen erkennen, dass die Colonbewegungen in der Hauptsache bei Mensch und Tier übereinstimmen.

Zur Förderung dieser wichtigen Untersuchungen wäre aber eine regere Beteiligung der Physiologen, welche sich bisher meist auf experimentelle Versuche an Tieren beschränkten, an den röntgenologischen Arbeiten von grossem Werte.

Weitere röntgenologische und besonders kinematographische Forschungen, unter verschiedenen Bedingungen angestellt, dürften uns noch wichtige Aufklärungen über die Darmbewegungen nicht bloss beim normalen, sondern auch beim erkrankten Menschen liefern. —



Literatur.

W. M. Bayliss and E. H. Starling. The movements and the innervation of the large intestine und The movements and innervation of the small intestine. Journal of Physiology. Vol. 26, S. 107 u. ff., bzw. S. 125 u. ff. (1900—1901).

G. v. Bergmann und E. Lenz. Über die Dickdarmbewegungen des Menschen. Deutsche medizinische Wochenschrift, 1911, Nr. 31.

W. Bloch. Über die Fortbewegung des Darminhaltes im Dickdarm beim Menschen. Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen. Bd. XVII, H. 3, S. 121. (1911.)

W. Bloch. Antiperistaltik des Dickdarmes beim Menschen. Medizinische Klinik 1911, Nr. 6.

G. Böhm. Die spastische Obstipation und ihre Beziehungen zur Antiperistaltik. Deutsches Archiv für klinische Medizin. 102. Bd., S. 431 u. ff. (1911).

A. Bokai. Experimentelle Beiträge zur Kenntnis der Darmbewegungen. Archiv für experimentelle Pathologie und Pharmakologie. 23. Bd., S. 209 (1887) und 24. Bd., S. 153 (1888).

van Braam Houckgeest. Untersuchungen über die Peristaltik des Magens und Darmkanals. Pflügers Archiv, Bd. 6, S. 266 u. ff. (1872) und Bd. 8, S. 163 (1874).

J. Brandl und H. Tappeiner. Versuche über Peristaltik nach Abführmitteln. Archiv für experimentelle Pathologie und Pharmakologie, Bd. 26 (1890).

W. Busch. Beitrag zur Physiologie der Verdauungsorgane. Virchows Archiv 14. Bd., S. 140 (1858).

W. B. Cannon. The movements of the intestines studied by means of the Röntgen-Rays. The American Journal of Physiology, Volume VI, S. 251. Boston 1902.

O. Cohnheim. Die Physiologie der Verdauung und Ernährung. Berlin und Wien. Urban und Schwarzenberg (1908), 3. Vorlesung: „Die Bewegungen des Darmes." S. 27 u. ff. (Hier zahlreiche Literaturangaben!)

T. R. Elliot. The innervation of the ileocolic sphincter. Journal of Physiol. Bd. 32, S. 402 (1905).

T. R. Elliot and E. Barclay-Smith. Antiperistalsis and Other Muscular Activities of the Colon. Journal of Physiology, Bd. 31, S. 272 (1904).

Enderlen und Hess. Über Antiperistaltik. Deutsche Zeitschrift für Chirurgie, 59. Bd., S. 240 u. ff. (1901).

T. W. Engelmann. Über die peristaltische Bewegung, insbesondere des Darmes. Pflügers Archiv, Bd. IV, S. 33 (1871).

F. Grödel, Atlas und Grundriss der Röntgendiagnostik in der inneren Medizin. München, J. F. Lehmanns Verlag (1909).

P. Grützner. Über die Bewegungen des Darminhaltes. Pflügers Archiv, Bd. 71, S. 492 u. ff. (1898).

P. Grützner. Zur Physiologie der Darmbewegung. Deutsche medizinische Wochenschrift 1894, Nr. 48.

P. Grützner. Bemerkungen über die Bewegung des Darminhaltes. Deutsche medizinische Wochenschrift 1899, Nr. 15.

B. Heile. Experimentelle Beobachtungen über die Resorption im Dünn- und Dickdarm. Mitteilungen aus den Grenzgebieten der Medizin und Chirurgie. 14. Bd., S. 474 u. ff. (1905).

J. C. Hemmeter. Beiträge zur Antiperistaltik des Darmes (Grützner). Archiv für Verdauungskrankheiten. 8. Bd., S. 59 u. ff. (1902).

A. F. Hertz. Constipation and allied intestinal disorders. London 1909.

Hessmann. Beitrag zur Funktion des Colon. Verhandlungen der Deutschen Röntgengesellschaft, Bd. VI (1910). Seite 73.

G. Holzknecht. Die normale Peristaltik des Colon. Münchener medizinische Wochenschrift 1909, Nr. 47.

C. Jakobj. Pharmakologische Untersuchung über das Colchicumgift. Archiv für experimentelle Pathologie und Pharmakologie. 27. Bd., S. 119 u. ff. (1890).

A. Kirstein. Experimentelles zur Pathologie des Ileus. II. Zur Frage der Antiperistaltik. Deutsche medizinische Wochenschrift 1889, S. 1000.

J. N. Langley und R. Magnus. Some observations of the intestine before and after degenerative section of the mesenteric nerves. Journal of Physiology Vol. 33, S. 34 u. ff. (1905—1906).

H. Lohrisch. Über die Bedeutung der Cellulose im Haushalte des Menschen. Zeitschrift für physiologische Chemie. 47. Bd., S. 200 u. ff. (1906).

C. Lüderitz. Experimentelle Untersuchungen über die Entstehung der Darmperistaltik. Virchows Archiv, Bd. 118, S. 19 (1889) und Bd. 122, S. 1. (1890).

R. Magnus. Versuche am überlebenden Dünndarm von Säugetieren. Pflügers Archiv, Bd. 102 u. 103 (1904).

R. Magnus. Der Einfluss der Abführmittel auf die Verdauungsbewegungen. Therapeutische Monatshefte 1909, Heft 12 und Pflügers Archiv Bd. 122 und 129.

F. Mall. Johns Hopkins Hospital Reports, Bd. I. Baltimore 1896.



Sigm. Mayer. Die Bewegungen der Gedärme in L. Hermanns Handbuch der Physiologie. 5. Bd., S. 447 u. ff. (1883).
R. Mühsam. Experimentelles zur Frage der Antiperistaltik. Mitteilungen aus den Grenzgebieten der Medizin und Chirurgie. 6. Bd., S. 451 (1900).
A. Müller und O. Hesky. Über die Folgeerscheinungen nach operativer Entfernung der Darmmuskulatur, insbesondere am Dickdarm und Rektum. Mitteilungen aus den Grenzgebieten der Medizin und Chirurgie. 22. Bd., S. 104 (1911).
H. Nothnagel. Spezielle Pathologie und Therapie. XVII. Bd., Kapitel: „Die Erkrankungen des Darmes und des Peritoneum." Wien 1898 (Alfred Hölder).
H. Nothnagel. Beiträge zur Physiologie und Pathologie des Darmes. Berlin 1884 (Aug. Hirschwald).
H. Nothnagel. Experimentelle Untersuchungen über die Darmbewegungen, insbesondere unter pathologischen Verhältnissen. Zeitschrift für klinische Medizin. 4. Bd., S. 532 u. ff. (1882).
W. Prutz und A. Ellinger. Über die Folgen der Darmgegenschaltung. Archiv für klinische Chirurgie. 72. Bd., S. 415 u. ff. (1904).
K. Ph. Th. Raiser. Beiträge zur Kenntnis der Darmbewegungen. Inauguraldissertation (Giessen) 1895.
H. Rieder. Beiträge zur Topographie des Magendarmkanals beim lebenden Menschen nebst Untersuchungen über den zeitlichen Ablauf der Verdauung. Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen. Bd. VIII (1905).
O. Roith. Die Füllungsverhälltnisse des Dickdarmes. Anatomische Hefte von Merkel und Bonnet. 64. und 65. Heft (20. Bd.), 1902.
O. Roith. Die physiologische Bedeutung der einzelnen Dickdarmabschnitte, zugleich ein Beitrag zur Lehre von der Antiperistaltik. Mitteilungen aus den Grenzgebieten der Medizin und Chirurgie. Bd. 19, S. 33 u. ff. 1909.
Th. Rosenheim. Zur Physiologie und Pathologie des Dickdarmes. Deutsche medizinische Wochenschrift 1909, Nr. 17.
Sabbatini und Fasola. Sur la fonction motrice de l'intestine. Arch. ital. de. Biologie. Bd. 34, S. 186 (1900).
G. Schwarz. Zur Physiologie und Pathologie der menschlichen Dickdarmbewegungen. Münchener medizinische Wochenschrift 1911, Nr. 28.
G. Schwarz. Zur genaueren Kenntnis der grossen Kolonbewegungen. Ebenda, Nr 30.
O. Simon. Die chronische Obstipation. Ergebnisse der inneren Medizin und Kinderheilkunde, Bd. V, S. 153 u. ff. (1910).
E. H. Starling. Überblick über den gegenwärtigen Stand der Kenntnisse über die Bewegungen und die Innervation des Verdauungskanales. Ergebnisse der Physiologie von Asher und Spiro. S 462 (1902).
E. Stierlin. Ein Beitrag zur radiographischen Untersuchung der Kolonperistaltik. Zeitschrift für klinische Medizin, Bd. 70, S. 376 u. ff. (1910).
E. Stierlin. Der Einfluss des Sennainfuses auf die Verdauungsbewegungen beim Menschen. Münchener medizinische Wochenschrift 1910, Nr. 27.
J. Yanase. Beiträge zur Physiologie der peristaltischen Bewegungen des embryonalen Darmes. Pflügers Archiv für Physiologie, Bd. 117, S. 345 u. ff. (1907).
N. Zuntz und Ustjanzew. Zur Bedeutung des Blinddarmes für die Verdauung beim Kaninchen. Archiv für Anatomie und Physiologie von Waldeyer und Engelmann. Physiologische Abteilung, Jahrgang 1905, S. 403.

Therapeutisch-prognostische Bemerkungen zur Bursitis calcarea.

Von

Dr. G. Fedor Haenisch-Hamburg.

Auf dem sechsten Röntgenkongress, April 1910, berichtete ich über meine Erfahrungen bei der Periarthritis humero-scapularis. In dem Nachtrag zu einer Publikation über dasselbe Thema in dieser Zeitschrift Bd. XV teilte ich den Fall eines 51jährigen Arztes mit, bei dem sich im Laufe von $3^1/_2$ Jahren nachweislich ein auffallend grosses, 4 : 0,7 cm betragendes Kalkdepot in der Bursa subacromialis und subdeltoidea gebildet hatte. Auf Grund meiner



damaligen Beobachtungen bezweifelte ich, ob man sich bei einem derartig chronischen Falle und bei so grossen Kalkschatten nach einem wesentlichen Erfolg von einer konservativen Therapie versprechen dürfte.

Der Verlauf des Falles hat mir unrecht gegeben. Ich halte daher eine kurze Bemerkung hierzu für angebracht.

Eine sorgfältig durchgeführte sachgemässe Therapie (Dr. Preiser-Hamburg), bestehend in täglicher Muskel- und Kapselmassage, 10—30 Minuten währenden Übungen am Elevations- und Rotationspendel, sowie $^1/_2$stündigen lokalem elektrischen Lichtbad und nächtlichem heissen Priessnitz, hatte den Erfolg, dass nach 4—5 Wochen nicht nur jegliche Spur des Kalkschattens im Röntgenogramm verschwunden war, sondern dass auch der Patient von seinen Beschwerden vollständig befreit wurde.

Im Gegensatz hierzu steht folgender Fall.

Ein bekannter Röntgenologe des Auslandes sandte mir im Sommer 1910 die Röntgenogramme eines Falles von Bursitis subacromialis, die einen ebenfalls extrem grossen Kalkschatten aufwiesen. Da konservative Massnahmen bis dahin ohne Erfolg geblieben waren, hatte der betreffende Kollege einen operativen Eingriff empfohlen, zu dem sich aber Hausarzt und Patient zunächst nicht entschliessen konnten. Auf Grund der obigen Beobachtung und identischer Fälle empfahl ich nochmals eine genau spezifizierte medikomechanische und hydrotherapeutische Behandlung zu versuchen. Nachdem diese zwei Monate hindurch exakt durchgeführt worden war, zeigte das Röntgenogramm den gleichen Kalkschatten, der sogar noch eine geringe Grössenzunahme aufwies, die Beschwerden waren die gleichen geblieben. Es blieb nun nur die Empfehlung der operativen Entfernung der Bursa übrig.

Holzknecht schloss sich in einer kürzlich erschienenen Arbeit in der Wiener medizinischen Wochenschrift meiner Ansicht an, dass bei der Bursitis calcarea jedesmal zunächst eine konservative Behandlung zu versuchen sei. Erst im Notfall wird man die Operation empfehlen. Dieser Satz ist zu unterstreichen, er findet auch in diesen beiden extremen, im Gegensatz zueinander stehenden Fällen seine Bestätigung.

Die Beobachtungen bekräftigen weiterhin die Erfahrungstatsache, dass die Grösse des Kalkschattens keinerlei Anhaltspunkte für die subjektiven Beschwerden abgeben kann. Während bei dem Arzt die Schmerzen verhältnismässig gering waren, litt der zweite Patient wesentlich mehr. Sie lehren aber auch, dass die Ausdehnung des röntgenologisch nachweisbaren Kalkdepots keineswegs irgendwelche prognostischen Schlüsse zulässt. Die Schatten waren annähernd gleich gross, trotzdem führte die konservative Behandlung bei dem einen zu einem vollständigen Erfolg, während sie bei dem anderen absolut resultatlos verlief.

Ein operatives Vorgehen wird also stets erst nach erfolgloser, 2—3 Monate durchgeführter Therapie in Betracht zu ziehen sein. Die Operation bietet nach den in der Literatur niedergelegten und meinen eigenen Erfahrungen günstige Aussichten, sofern sich der Operateur bewusst ist, dass er eventuell mit einer festen Verwachsung zwischen der mit Detritusmassen, Kalk und auch Knochensubstanz angefüllten Bursa und der Gelenkkapsel zu rechnen hat, wodurch eine Eröffnung des Gelenks mitunter unvermeidlich werden kann.

Aus der klinischen Abteilung (Prof. Dr. Berten) des Kgl. Zahnärztlichen Instituts zu München.

Über extraorale Kieferaufnahmen mittels Röntgenstrahlen.

Von
Dr. med. **Antoni Cieszyński.**

III. Die schrägen Aufnahmen.

Verfahren wir im Sinne der Erwägungen, die im Kapitel über die Projektion auf S. 8 und 9, Abs. 7 und 8 ausgeführt sind, und lassen wir den Schädel von der Seitenlage ausgehend, um seine vertikale Achse nach vorn zu rotieren, so wird der Unter- und der Oberkiefer vom contra-lateralen aufsteigenden Unterkieferast isoliert.

Die Mittelebene des Schädels kommt dabei schräg zur Plattenebene zu stehen.

Beträgt der Mittelebene-Plattenwinkel ($\measuredangle\,\delta$) 15°, so wird die untere und obere Molarengegend aufgedeckt (Fig. 33; 3); bei einem Winkel von 35° auch die Prämolarengegend (Fig. 33; 2).

Gleichzeitig wandert der Wirbelsäuleschatten, der bei der lateralen Aufnahme (wo die Lage der Mittelebene parallel zur Platte gestanden), hinter den Gelenkkopf zu liegen kam, je nach der Ausgiebigkeit der Drehung immer mehr nach vorn. Er deckt zunächst nur den Gelenkhals, dann den hinteren Abschnitt des aufsteigenden Astes, schliesslich den vorderen Abschnitt desselben ab. (Fig. 60, 1. Reihe $B_3\,B_2\,B_1$.)

Wir sehen also immer nur eine etwa drei Finger breite Partie des Kiefers vom störenden Schatten ungedeckt (Fig. 40, 41 u. 42). Begrenzt wird dieselbe durch den aufsteigenden Ast des gegenüberliegenden Unterkiefers auf der einen Seite, auf der anderen durch die Wirbelsäule. Bei $\measuredangle\,\delta = 70^0$ kommt der contra-laterale Unterkiefer in den Strahlengang zu liegen (Fig. 9, S. 6), er wird infolgedessen völlig aufeinander projiziert, die Gegend der Frontzähne erscheint aufgedeckt, der Schatten der Wirbelsäule wandert dabei bis an die Molarengegend (Fig. 60 B_1). Auch letztere erscheint infolge des bogenförmigen Baues des Kiefers schräg aufeinander projiziert (Fig. 15).

Je mehr der Schatten der Wirbelsäulen nach dem Kiefergelenke zu wandert, desto weniger dicht, dafür um so breiter erscheint der des abliegenden Kieferastes und desto mehr fällt letzterer in die Prämolarengegend der anliegenden Kieferseite herein. Die Details der abliegenden Kieferpartie sind in allen Fällen jeder Deutung unzugänglich.

Da die Zahnreihen in einer halben Ellipse bzw. in einer Parabel aufgestellt sind, so können sie nicht auf einmal parallel zur photographischen Platte, die eine Fläche darstellt, zu liegen kommen. Es können nur bestimmte Abschnitte des Zahnbogens jedesmal der Platte parallel gestellt werden; die angrenzenden Bezirke dagegen erscheinen infolge der Projektion mehr oder minder einander genähert, verkürzt, die approximalen Kronenflächen teilweise aufeinander projiziert, die interdentalen Räume verschmälert. Denken wir uns den halben Zahnbogen durch drei Ebenen zerlegt, die Schneidezahn-Eckzahnebene, die Eckzahnprämolarebene und Molarenebene und brächten wir jedesmal zu einer dieser gedachten Ebenen die photographische Platte in parallele Lage, so könnte immer nur dieser betreffende Bezirk der Zahnreihe in radialer Richtung von den Röntgenstrahlen getroffen werden (Fig. 33; 1, 2, 3). Die Plattenebene würde dabei gleichsam in der Tangente des Hauptstrahls liegen.

In der Praxis werden wir nicht die photographische Platte zu der gewünschten Zahnebene, sondern durch entsprechende Drehung des Kopfes die betreffende Zahnebene zur Platte einstellen. Drehen wir die Zeichnung (Fig. 33) folgendermassen, dass die Platte 1, 2 und 3 jedesmal horizontal zu der Augenachse des Beschauers zu liegen kommt, so werden wir uns leicht darüber orientieren können, wie weit die Drehung des Kopfes erfolgen muss. (Vgl. auch Fig. 60, Reihe 2 B_1, B_2 u. B_3.)

Findet z. B. eine Aufnahme bei Plattenlage 1 statt, wobei die Frontzähne fast in radialer

Fig. 33.
Die günstigste Einstellung des Hauptstrahls bei den schrägen Aufnahmen (nach Cieszyński).

Richtung vom Strahle getroffen werden, so werden infolge des bogenförmigen Kieferbaues die angrenzenden Backenzähne dichter aneinander gedrängt erscheinen (Fig. 40). Ebenso schmilzt die Interdentalpartie des Alveolarfortsatzes immer mehr zusammen. Die Backenzähne werden nämlich nicht mehr in radialer Richtung, sondern im schrägen Durchmesser von den X-Strahlen getroffen werden; es koinzidiert dabei nicht mehr die linguale mit der buccalen Zahnfläche, sondern etwa die distal-linguale mit der mesial-buccalen (vgl. S. 8 Projektion, Abs. 7 und Fig. 14 und 15).

Den Hauptstrahl werden wir bei der Plattenlage 1 vertikal zur Platte auffallen lassen: bei Plattenlage 2 und 3 dagegen unter einem Winkel von 80°. Dadurch erreichen wir noch günstigere Verhältnisse für die Aufnahme, indem durch diesen schrägen Einfall des Hauptstrahles eine noch etwas grössere Partie des Kiefers isoliert wird. Ausserdem erreichen wir auch damit, dass jedesmal derjenige Kieferabschnitt, der am genauesten auf der Platte erscheinen soll, in radialer Richtung von den Strahlen getroffen wird. Dieser Umstand erleichtert eine exakte Diagnosenstellung, indem er eine genaue Lokalisation der Krankheitsprozesse des Periodontiums zulässt. Es würde natürlich für die Praxis sehr schwer sein, jedesmal den geeignetsten Plattenhauptstrahl zu bestimmen und dazu noch vorher den ziemlich komplizierten Gedankengang durchzumachen. Auch wenn man sich noch diese Mühe bei jeder schrägen Aufnahme geben wollte, so würde man dennoch noch nicht des Resultates sicher sein, weil die Weichteile am Lebenden die Orientierung sehr erschweren und leicht zu einer falschen Vorstellung über die topographische Lage der einzelnen Kieferabschnitte Anlass geben. Ein Abtasten der Knochen würde umständlich und dem Patienten nicht sympathisch sein. Auch Kantorowicz[1]), der in seiner Arbeit: Röntgenaufnahmen des Unterkiefers (l. c.) in bezug auf die schrägen Aufnahmen zu ähnlichen Resultaten wie ich gekommen ist, weist auf diese Schwierigkeit hin.

Um diese zu beheben und den an sich komplizierten Vorgang zu einer äusserst einfachen mechanischen Manipulation zu gestalten, habe ich mir eine **Kopfkappe** aus Leinen mit einem aufknöpfbaren Diagramm, das der Figur 33 entspricht, hergestellt. Die Drehung des Kopfes, die Lage desselben zur Platte und die geeignetste Einfallsrichtung für den Hauptstrahl wird direkt von demselben abgelesen (Fig. 34 u. 34a). Die Markierung mit gleicher Farbe der betreffenden Kiefergegend, der Platte und des Hauptstrahles erleichtert wesentlich die Orientierung und verhilft mit einem Blick zur richtigen Wahl der Lagerung und Einstellung. Das Spiegelbild der Figur 34 ergibt das Diagramm für die andere Kieferseite und befindet sich auf der Rückseite des aufzuknöpfenden Blattes. Das Diagramm kann demnach durch blosses Umknöpfen auf die Leinenkappe umgedreht werden und auch zur Aufnahme der anderen Kieferseite dienen.

Um richtige Resultate zu gewinnen, muss man nur darauf achten, dass die auf der Leinenkappe markierte Mittellinie mit der Sagittallinie des Kopfes zusammenfällt und dass die transversale Linie, die ebenfalls angedeutet ist, vertikal zu der deutschen Horizontalen (unterer Orbitalrand und oberer Rand des porus acust. ext.) zu stehen kommt (Fig. 34a). Diese Linie kann man sich eventuell mit einem Dermatographen vorzeichnen. Die Fixation der Kopfkappe geschieht durch blosse Verschiebung eines Knotens auf der Zugschnur.

Der Vorgang ist kurz folgender:

Man setzt die Mütze richtig auf, dreht den Kopf, indem man ihn mit beiden Händen sanft erfasst, so weit, dass die angezeichnete Plattenlinie des gewünschten Kieferbezirkes auf dem Diagramm parallel zur photographischen Platte zu liegen kommt und fixiert auf die später zu beschreibende Art den Kopf. Die Einstellvorrichtung E für den Hauptstrahl am Blenden-

[1]) Kantorowicz hat seine Ergebnisse im April 1910 publiziert; die günstigsten Stellungen für die schrägen Kieferaufnahmen habe ich jedoch bereits im Juli 1909 auf dem Internationalen zahnärztlichen Kongresse zu Berlin gelegentlich der Demonstration meines später beschriebenen Kopfbrettes am Lebenden praktisch vorgeführt. (Offizieller Bericht über den Internationalen zahnärztlichen Kongress.



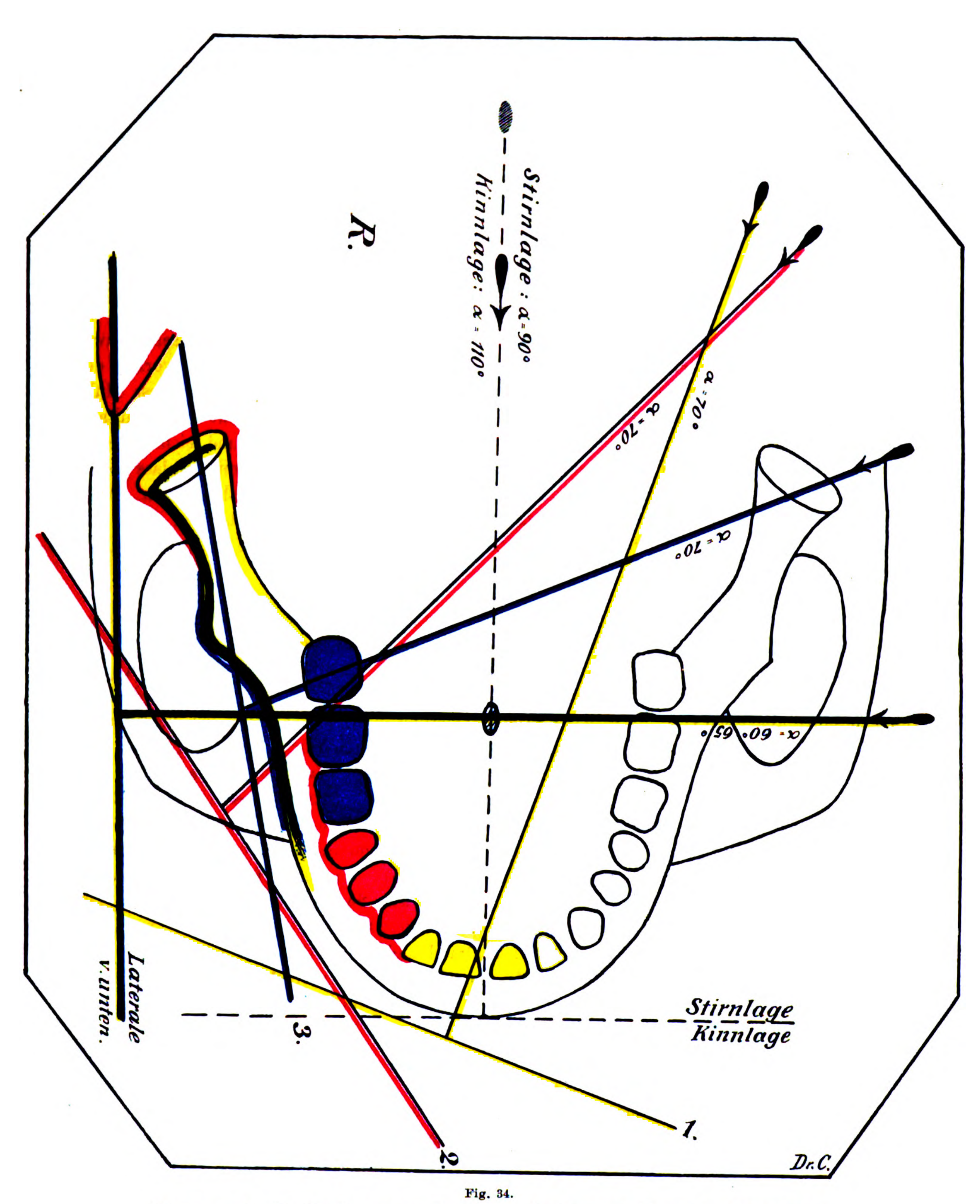
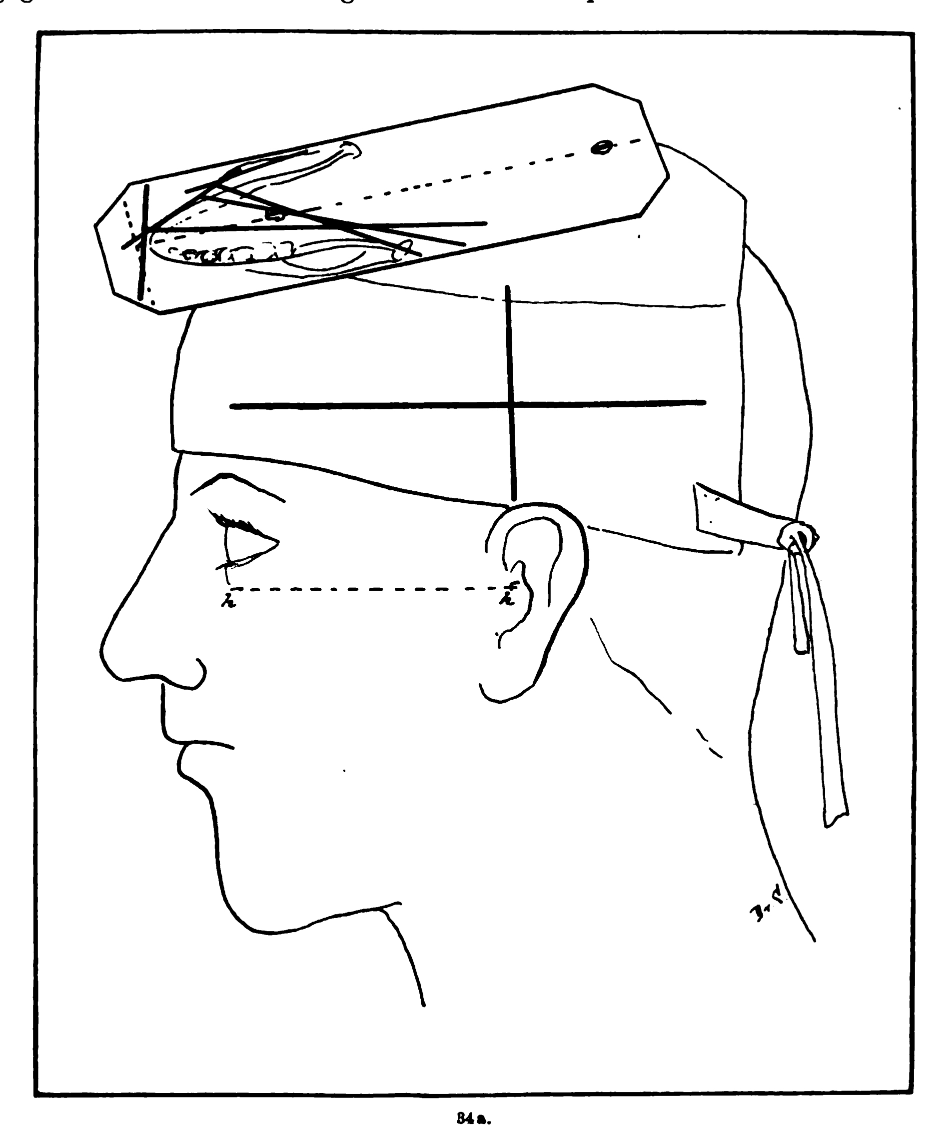


Fig. 34.
Diagramm für die Kopfkappe zur Einstellung des Hauptstrahls (nach Cieszyński).

kästchen (Fig. 56 und 57) wird nun in der Richtung des mit gleicher Farbe angezeichneten Strahles eingestellt. Mit einem senkrecht über der Markierung gehaltenen Auge visiert man die Einstellvorrichtung in der Richtung der Markierungslinie und dreht den Röntgenapparat so weit, dass die Einstellvorrichtung an demselben und die Hauptstrahlmarkierung auf dem Diagramm in eine Flucht zu liegen kommen. Die Beschreibung des Vorganges ist etwas langatmig; die praktische Ausführung hingegen äusserst kurz. Lagerung des Kopfes und Fixation desselben und Einstellung des Stativs dauert bei geringer Übung nicht länger wie 30—40 Sekunden.

Durch die Verwendung des Diagramms fällt jeder komplizierte Gedankengang weg, der Vorgang gestaltet sich zu einer völlig mechanischen Manipulation. Das Resultat ist zuverlässig.



34 a.
Einstellkappe mit Diagramm (nach Cieszyński). *h h* deutsche Horizontale.

Wenn wir den entsprechend gedrehten Kopf auf die photographische Platte legen, so kommen bestimmte, und zwar die am meisten vorspringenden Teile des Gesichtes mit derselben in Berührung. Diese prominentesten Punkte des Gesichtes sind etwa auf drei Horizontalebenen des Gesichtes aufzusuchen und sie liegen (vgl. Fig. 35)

1. auf der parabolischen Unterkieferrandlinie,
2. auf der Nasenspitzen-Jochbeinlinie,
3. auf der elliptischen Stirnschläfenlinie.

Wir sehen, dass die einzelnen auf diesen Linien gelegenen Punkte einen verschiedenen Abstand von der Vertikalachse des Schädels haben, da diese drei Linien nicht parallel zueinander verlaufen.

Wollen wir eine sichere Lagerung des Kopfes erzielen, so müssen mindestens drei Punkte, die auf zwei dieser oben genannten Linien liegen, möglichst weit voneinander entfernt, als Ruhepunkte dienen. Der ungleiche Verlauf dieser Linien wird eine mehr oder minder starke Schiefstellung der Vertikalachse des Schädels zur Folge haben.

Um diese durch den anatomischen Bau bedingte Schwierigkeit zu umgehen, bin ich bestrebt gewesen, einen neuen, je nach Bedürfnis näher oder weiter von der Platte entfernten Stützpunkt den Kiefern zu geben. Die von mir vorgeschlagene und später beschriebene Fixierung des Objektes durch Einbiss in einen auf einem Bajonett befestigten Korken, setzt uns in den Stand, unabhängig von der Krümmungsfläche des Gesichtes die Lagerung der Vertikalachse des Schädels vorzunehmen.

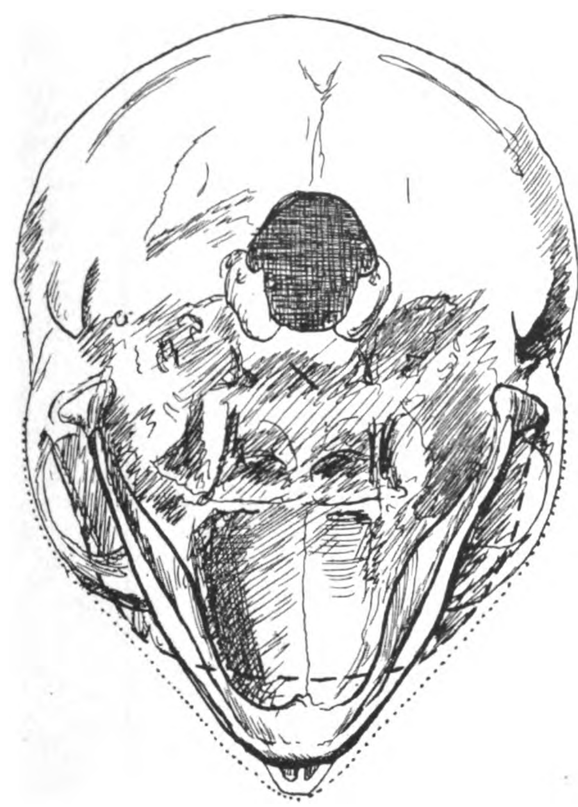


Fig. 35.
______ Unterkieferrandlinie.
- - - - Stirnschläfenlinie.
.... Jochbeinnasenlinie.
⨯ Vertikalachse.

Die geeignetste Lagerungsebene ergibt sich von selbst, sobald wir bestrebt sind, die auf dem Diagramm angegebenen Orientierungslinien parallel zur Platte einzustellen. Man braucht nur darauf zu achten, dass bei der 1. und 2. schrägen Aufnahme das Mittelgesicht der Platte zunächstliegt, indem der Unterkieferrand einen Querfingerbreit von derselben absteht, bei der 3. schrägen Aufnahme dagegen der Unterkieferrand der Platte direkt anliegt.

Bei allen diesen Lagerungen wird der Nasenboden und damit auch der hintere Teil des Gaumengewölbes nahezu vertikal zur Platte zu stehen kommen. Er kommt in die Strahlenrichtung zu liegen; die Alveolarfortsatzlinie und die Kieferhöhlenbodenlinie werden dicht daneben nebeneinander projiziert. Dieses trifft auch noch bei geringer caudaler Verschiebung der Röhre, noch bei einem Winkel 80—85° zu. Die buccalen und palatinalen Wurzelspitzen der oberen Molaren würden dabei gleich lang erscheinen.

Bei einem Winkel von 70° jedoch sind die einzelnen Linien gut zu differenzieren. Dabei erscheinen die Kieferhöhlenbodenlinie und die buccalen Wurzeln deutlicher als die in den palatinalen Teil des Proc. alv. gelegene palatinale Wurzel. Darüber liegt, etwa parallel zum Unterkieferrande verlaufend, die Basis des oberen Alveolarfortsatzes (Fig. 40, 41 und 42 [1]) und dann über dieser Linie etwas konvex nach oben verlaufend der hintere Rand des harten Gaumens [3].

Die Mittellinie des Gaumens liegt etwas tiefer. Diese Linie, die ich bei Schädelaufnahmen durch einen Draht markiert habe, ist beim Lebenden meist gar nicht sichtbar.

Wir müssen noch besonders auf die Frage der Schattenlänge der einzelnen Zähne eingehen, die wir bei den schrägen Aufnahmen erhalten. Denken wir uns durch die

drei Wurzeln der oberen und ebenso durch die der unteren Molaren Hauptachsen gezogen, so steht die erstere parallel zur Vertikalschädelachse, während die Achse der unteren Molaren nach der Wurzelspitze zu von derselben nach auswärts abweicht (Fig. 36). Die Zahnachse der unteren Molaren wird daher ebenfalls schief zur Platte zu stehen kommen, wenn die letztere parallel zur Vertikalachse des Schädels gelegt wird. Je mehr wir die Platte dem Unterkieferrande nähern, um so stärker wird der Schiefstand (Fig. 36; 3). Beim dicht anliegenden Unterkieferrande und leicht geöffneten Munde beträgt der Winkel der Schiefstellung der Achse der

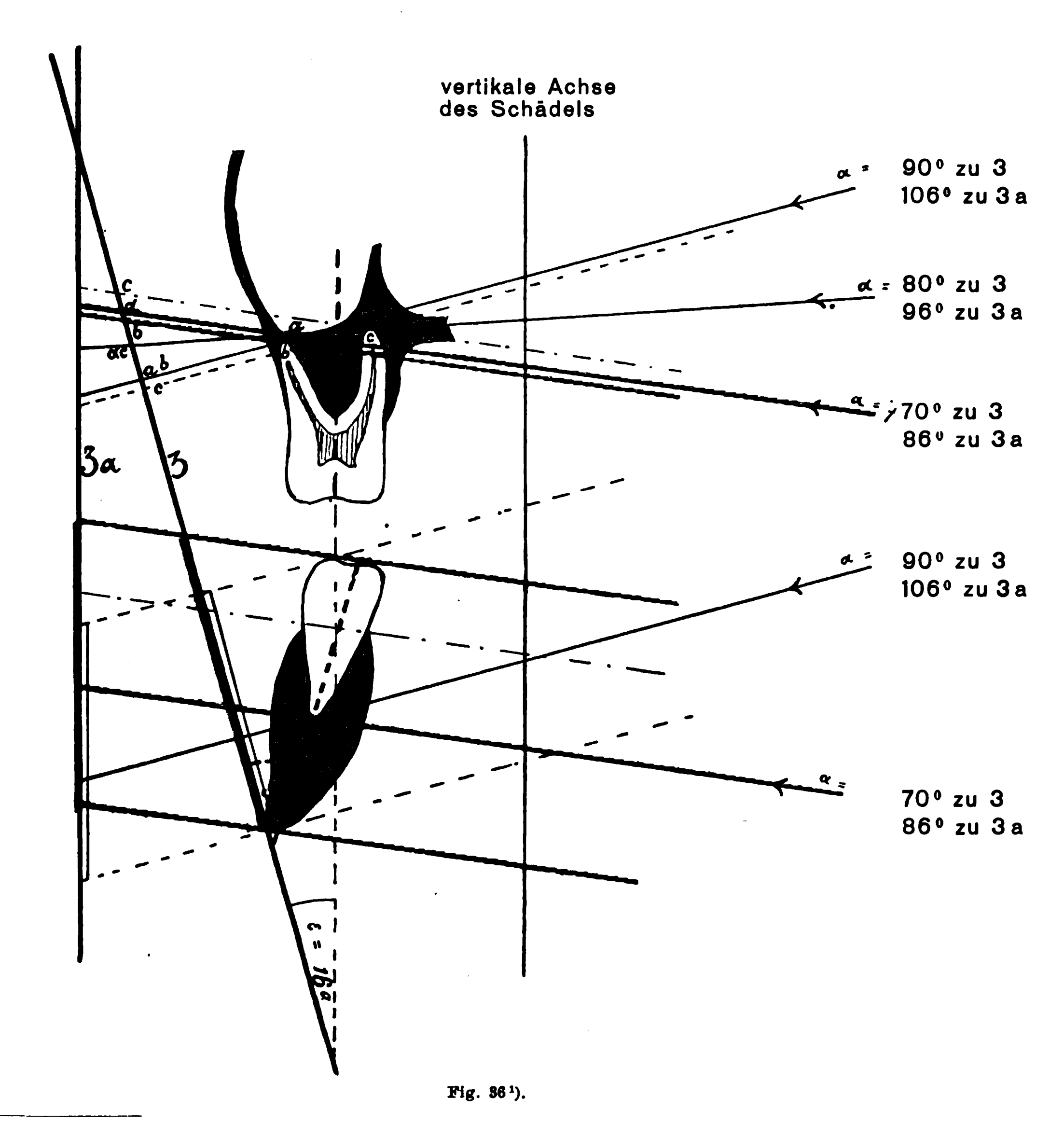


Fig. 36[1]).

[1]) Die Figuren 36, 38 und 39 wurden auf folgende Weise hergestellt:

Ein Schädelpräparat wurde entsprechend der Kopflagerung der 3. schrägen Aufnahme in eine warmgemachte Stentsmasse eingedrückt. Dieses Negativ ergab den Abstand von der Platte. Dasselbe wurde darauf in der Strahlenrichtung durchsägt. In dieses so gewonnene Profil wurden entsprechende Transversalschnitte von Oberkiefern eingezeichnet. Letztere wurden aus der grossen Serie von Oberkieferpräparaten aus den Tafeln von Rudolf Loos ausgesucht. (R. Loos: Bau u. Topographie des Alveolarfortsatzes im Oberkiefer. Wien 1900.)

Fig. 33 entspricht der Tafel III, Reihe 3, Schnitt 1.
Fig. 34 „ „ „ VII, „ 3, „ 2.
Fig. 35 „ „ „ VII, „ 1, „ 2.

oberen Molaren ca. 16°, der der unteren Molaren bei unserem Beispiel 32° (Fig. 36). Bei vertikal auffallendem Hauptstrahl werden aus diesem Grunde die Zähne etwas verkürzt erscheinen und zwar die oberen Zähne weniger wie die unteren.

Die Höhe des Unterkiefers beträgt in unserem Beispiel (Fig. 36) 38 mm

Bei Plattenlage	beträgt die Schattenlänge des Unterkiefers	sie ist also		der Objektgrösse
3 u. $\alpha = 90^0$	34,5 mm	verkleinert	um 3,5 mm	= ca. 1/10
3a u. $\alpha = 90^0$	36,0 „	„	„ 3,0 „	= ca. 1/18
3 u. $\alpha = 70^0$	41,5 „	vergrössert	„ 3,5 „	= ca. 1/10
3a u. $\alpha = 70^0$	38,0 „	ist gleich der Objektgrösse.		

Die Vergrösserung und die Verkleinerung der Schattenlänge bewegt sich demnach bei α von 70—90° in zulässigen Grenzen, mag die Platte dem Unterkiefer anliegen oder parallel zur vertikalen Schädelachse stehen.

Die bei Plattenlage 3 und 3a gewonnenen Bilder unterscheiden sich nicht in der Lage der einzelnen Punkte und Linien zueinander, sind demnach analog, sondern einzig und allein in der Gesamtgrösse.

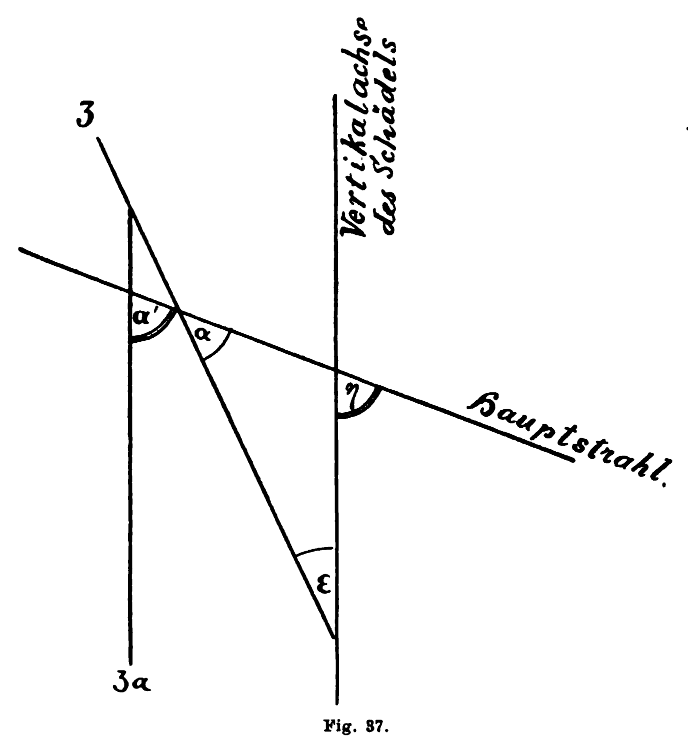


Fig. 37.

Die Grösse des Winkel α und die Lage des Objektes zur Platte stehen in einem bestimmten Verhältnis. Steht die Platte parallel zur Vertikalachse des Schädels, so ist der Winkel α um den Plattenvertikalachsenwinkel ε grösser zu nehmen als bei anliegendem Unterkieferrande (Fig. 33 u. 33a). Es folgt dieses aus folgender geometrischen Überlegung (Fig. 37):

$$\eta = \alpha + \varepsilon \text{ (als Aussenwinkel)}$$
$$\alpha' = \eta \text{ (als Gegenwinkel)}$$
$$\overline{\alpha' = \alpha + \varepsilon.}$$

Auf das gegenseitige Verhalten der einzelnen Punkte und Linien zueinander ist nur die Einfallsrichtung der Strahlen, also die Änderung des Winkels α von Einfluss. Bei dem günstigsten Strahlengang (Konstruktion der Mittelebene) für den Oberkiefer ($\alpha = 80^0$) erhalten wir die palatinale und die buccalen Wurzeln gleich lang, mit den Wurzelspitzen koinzidierend; die Kieferhöhlenbodenlinie zeigt gleichzeitig den reellen Abstand. Liegt jedoch eine Erkrankung nur einer Wurzel vor, so ist es uns nicht möglich nach diesem Bilde eine genaue Diagnose zu stellen. Wir müssen uns bemühen, die einzelnen Wurzeln isoliert zu erhalten. Die buccale Wurzel isolieren wir durch craniale Verschiebung der Röhre, etwa wenn wir $\alpha = 90^0$ bei Plattenlage 3 nehmen, dabei erscheint die palatinale Wurzel etwas tiefer, also unterhalb der buccalen Wurzelspitzen. Umgekehrt kommt bei caudaler Verschiebung der Röhre bei $\alpha = 70^0$ die palatinale Wurzelspitze über den buccalen (Fig. 36) zu liegen.

Bei caudaler Fokusstellung erscheint die palatinale Wurzel, die in Wirklichkeit an Länge den buccalen Wurzeln entspricht, infolge der paralaktischen Verschiebung relativ länger in einem feinen Maschenwerke der Spongiosa des Alveolarfortsatzes in die Kieferhöhle projiziert. Es würde völlig verfehlt sein, infolge dieses Befundes anzunehmen, dass die Molarenwurzeln die Bodenlamelle des Antrums auftreiben, und dass eine Alveolarbucht der Kieferhöhle besteht.

Für die Beurteilung der Lage des Antrumbodens dient bei einem von caudalwärts eingestellten Hauptstrahl als Anhaltspunkt die Lage der buccalen Wurzeln zur Kieferhöhlenbodenlinie, da dieselbe auch bei verschiedenen Formationen der Kieferhöhle einen, den reellen Verhältnissen entsprechenden Abstand fast in allen Fällen angibt Die buccalen Wurzeln erscheinen ohnedies, als der Platte näherliegend, deutlicher konturiert.

Wie die Projektion bei Fig. 36 u. 39 zeigt, gibt diese Schätzung richtige Resultate. Der Fall in Fig. 38, wo dieses Kriterium versagt, gehört zu den grössten Seltenheiten und kann aus diesem Grunde unberücksichtigt bleiben.

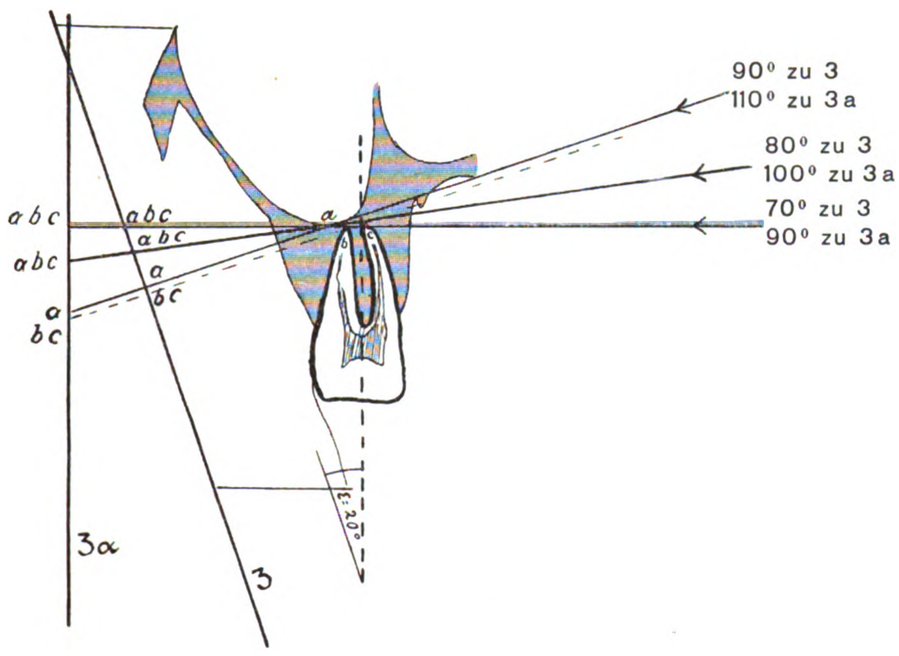


Fig. 38 [1]).

Denselben Grundsatz können wir auch für die intraorale Aufnahme in analoger Weise verwenden. Dabei müssen wir immer bedenken, dass die Wurzelspitzen der buccalen Wurzel in $^2/_3$ bzw. $^1/_2$ der Höhe der palatinalen Wurzelspitze zu liegen kommen, ein Umstand, der von dem Grad der Schrägstellung des eingestellten Hauptstrahles abhängt. Auf dem Röntgenogramm müssen zunächst immer die buccalen Wurzeln aufgesucht werden; die scharf sichtbare Kieferhöhlenlinie muss dann in Beziehung zu den buccalen Wurzelspitzen gebracht werden (Fig. 2 u. 39). Die Entfernung derselben von der Kieferhöhlenbodenlinie gibt den Abstand der Zahnwurzel von der Bodenlamelle an.

Bei den schrägen Aufnahmen erscheint die obere Partie vergrössert. Dieser Umstand, der mit dem schrägen Einfall des Hauptstrahles ($\alpha = 70^0$) zusammenhängt, ist jedoch für die Qualität der Aufnahmen von untergeordneter Bedeutung, weil die Vergrösserung nur diejenigen Partien betrifft, die so wie so für diagnostische Zwecke nicht zu verwenden sind; sie fallen nämlich in den Bezirk des dunklen Schattens des Okciput und der Pyramiden.

Dagegen erreichen wir durch das schräge Dirigieren des Hauptstrahles von unten

1. dass einige sonst koinzidierende Linien auf dem Röntgenogramm isoliert werden, näm-

lich die Kieferhöhlenbodenlinie, die linguale Begrenzung des Proc. alveolaris und die weniger wichtige auf dem anatomischen Präparat doch gut sichtbare hintere Begrenzung der Lamina horizontalis des Os palatinum. Die Kieferhöhlenbodenlinie zeigt buchtenartigen Verlauf (Fig. 40, 41 u. 42 [2]), wird von der lingualen Alveolarfortsatzlinie [1] geschnitten, indem letztere im Molarenteil über derselben, im Prämolarenteil unterhalb derselben liegt und einen gleichmässigen bogenförmigen Verlauf zeigt. Die hintere Gaumenbegrenzung steigt in leicht nach oben konvexem Boden empor [3].

2. Ferner wird der aufsteigende Ast des Unterkiefers höher aufgedeckt und er lässt sich bis zum Gelenkhals und Proc. coronoideus verfolgen. Dieses ist stärker der Fall bei $\alpha = 70^0$ als bei $\alpha = 80^0$. Das Kiefergelenk ist bei der ersten und zweiten schrägen Aufnahme relativ gut sichtbar (Fig. 40 u. 41 [13]).

3. Gleichzeitig tritt unterhalb des dichten Pyramidenschattens der Processus mastoideus

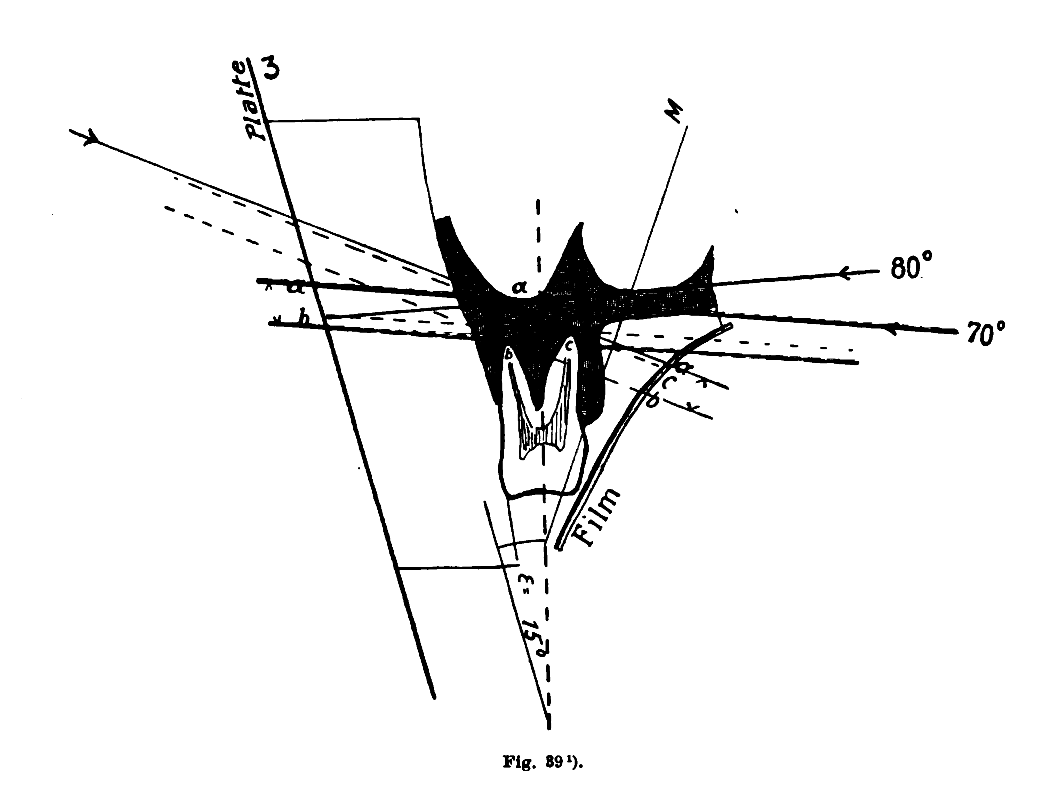


Fig. 39 [1]).

hervor. Kaum sichtbar ist er bei Winkel $\alpha = 80^0$, besser bei $\alpha = 70^0$, noch besser bei $\alpha = 60^0$. Ich glaube, dass diese Aufnahme des Warzenfortsatzes von unten bessere Resultate liefert als die andererseits vorgeschlagenen und bereits früher von mir erwähnten Aufnahmen (cf. S. 18), da derselbe durch keinen sonstigen Knochenschatten gedeckt wird. Dieser Befund dürfte für Otiater von besonderem Interesse sein.

Durch eine exakte Lagerung des Kopfes mit Hilfe der Kopfkappe ist es möglich geworden, jedesmal die gewünschte Kieferpartie in radialen Strahlengang zu bringen und parallel zur Platte zu lagern. Durch die geringe seitliche Abweichung des Hauptstrahles (Winkel β) ist es möglich, unter Benutzung der Kopfkappe, noch etwas grössere Kieferbezirke bei der ersten und dritten schrägen Aufnahme von störenden Schatten zu isolieren.

Die Fig. 40, 41, 42 und Fig. 60, B 1, 2 u. 3, welche schematische Skizzen von Aufnahmen darstellen, die vom anatomischen Präparat und von Patienten gewonnen worden sind, zeigen, in welcher Ausdehnung die Kiefer bei den drei vorgeschlagenen schrägen Aufnahmen ohne Deckung auf dem Röntgenogramm zur Geltung kommen.

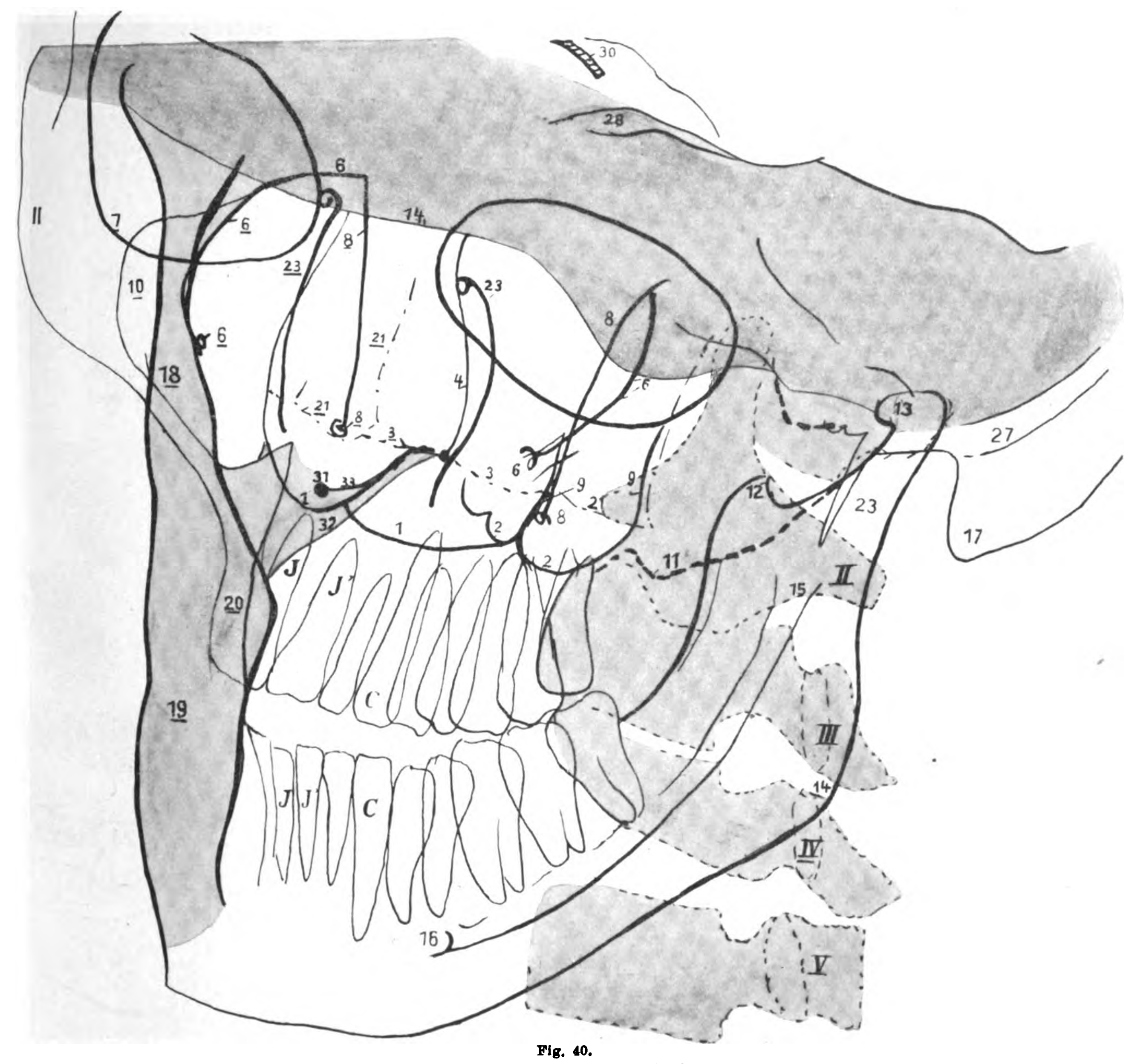


Fig. 40.
Skizze zur 1. schrägen Aufnahme.

Zeichenerklärung zu Fig. 40, 41 u. 42:

Es sind markiert mit Draht bzw. mit Drahtsonden:

Orbita.
Ductus naso-lacrimalis,
Canalis infraorbitalis,
Fossa pterygopalatina vom Foramen ovale bis zum Foramen palatinum.

Es sind markiert mit einer Schrotkugel: die Mitte des hinteren Randes des harten Gaumens (Satura interpalatina) und Spina nasalis anterior.

Die unterstrichenen Zahlen z. B. 19 beziehen sich auf die der Platte abliegende Kieferseite.

1. Linguale Begrenzung der Basis des Alveolarfortsatzes.
2. Bodenlamelle der Kieferhöhle.
3. - - - Hinterer Rand des harten Gaumens.
   • dessen Mitte.
4. Hinterer Rand der Nasenscheidewand.
5. Canales alveolares.
6. Sonde im Canalis infraorbitalis.
7. Unterer Rand der Orbita (markiert).
8. Sonde in der Fossa pterygo-palatina.

9. Hintere Wand der Kieferhöhle.
10. Jochbeinfortsatzbucht.
11. Jochbein.
12. Proc. coronoideus mand.
13. Proc. condyloideus mand.
14. Angulus mandibulae.
15. Foramen mandibulare.
16. Foramen mentale.
17. Processus mastoideus.
18. Abliegender, aufsteigender Ast des Unterkiefers aufeinander projiziert).
19. Abliegender, horizontaler Ast des Unterkiefers (aufeinander projiziert).
20. Abliegende, obere Zahnreihe aufeinander projiziert.
21. Proc. pterygoideus.
22. Hamulus pterygoideus.
23. Sonde im Ductus naso-lacrimalis.
24. Occipitalschatten.
25. Foramen occip. magnum.
26. Foramen jugulare.
27. Sinus sigmoideus.
28. Orbitaldach.
29. Proc. styloideus.
30. Marke auf dem Keilbeinhöhlendach.
31. Spina nasalis anterior (markiert).
32. Gaumenwölbung.
33. Basis der Nasenscheidewand (Satura intermaxillaris.

I, II, III, IV, V. Halswirbel.
II* Dens epistrophei.
C Caninus. J Incisivus. P Praemolaris. M Molaris.
d = distale, m = mediale, p = palatinale Wurzel.

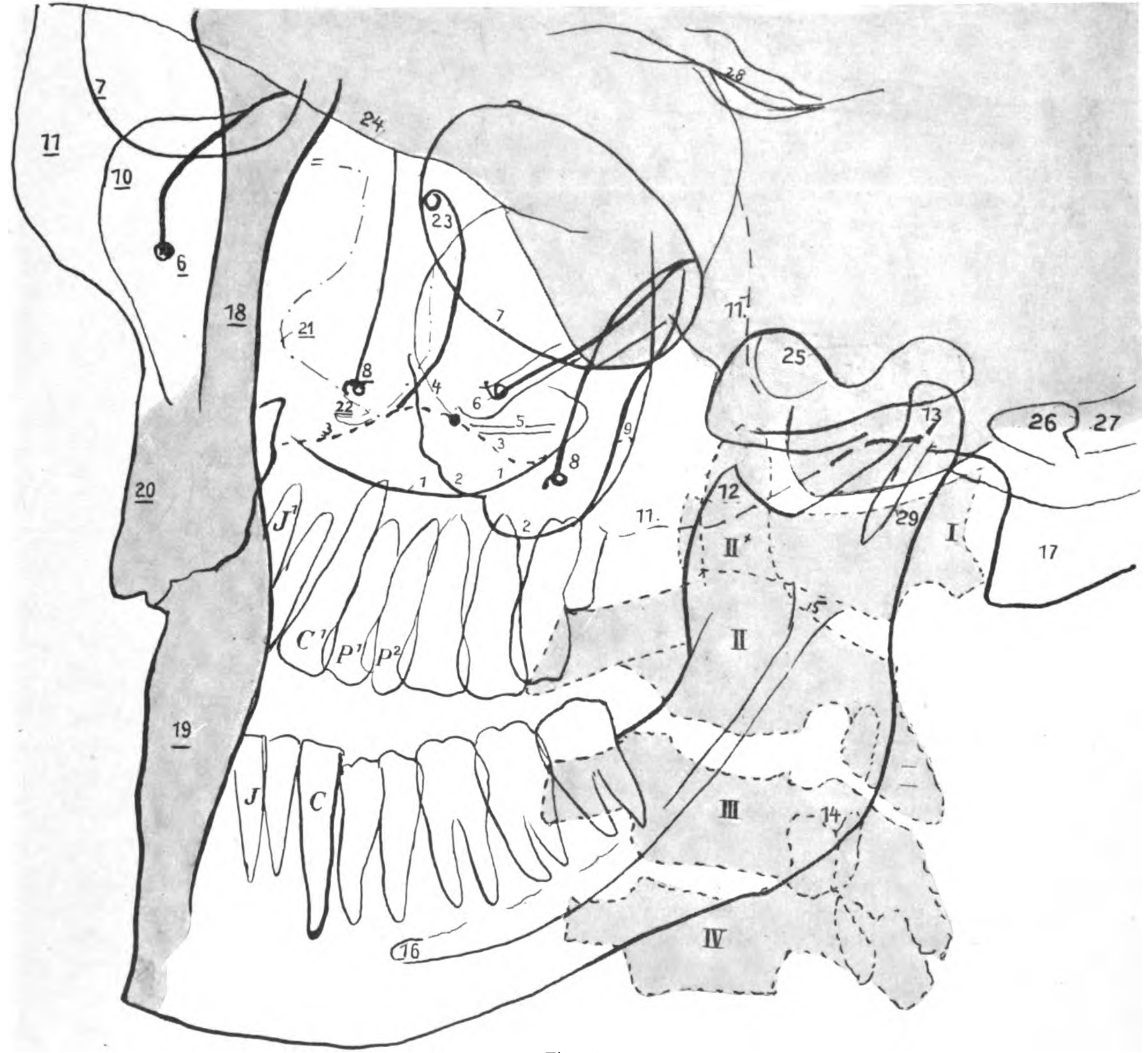


Fig. 41.
Skizze zur 2. schrägen Aufnahme.

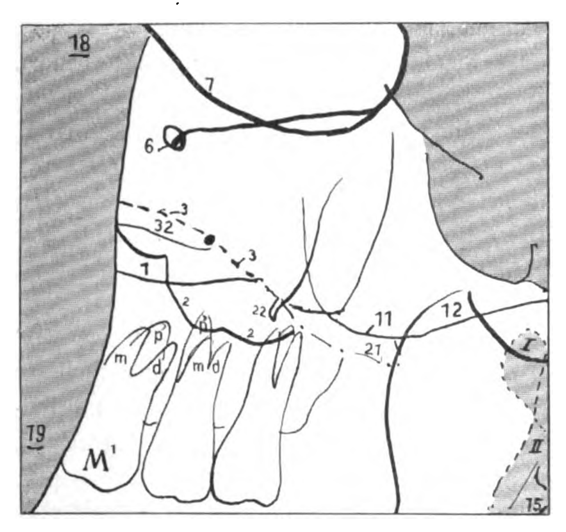


Fig. 42.
Skizze zur III. schrägen Aufnahme (Ausschnitt).

Vergleichen wir die für zahnärztliche Zwecke gewonnenen Resultate bei der occipitalen, bei der lateralen und schrägen Aufnahme miteinander, so werden wir finden, dass gerade die schrägen Aufnahmen zur Darstellung von Krankheitsprozessen der Kiefer die geeignetsten sind.

Nur zum Diagnostizieren des Empyems der Kieferhöhle, der Fremdkörper in derselben wird die occipito-faciale Aufnahme für den Zahnarzt von Wichtigkeit sein.

Die lateralen Aufnahmen zur Darstellung des Unterkiefers

a) bei geschlossenem Munde und $\alpha = 60^0$ (Fig. 30),

b) bei weitgeöffnetem Munde und $\alpha = 95^0$ (Fig. 29),

und zur Darstellung des Oberkiefers

bei weit geöffnetem Munde [Platte parallel zur Sagittalebene und $\alpha = 70^0$] (Fig. 32), die an sich gute Resultate liefern, werden durch die schrägen Aufnahmen übertroffen.

Welche Lage des Patienten ist bei Kieferaufnahmen die geeignetste?

Die Kopfaufnahmen wurden bei schweren Verletzungen des Gehirn- und des Gesichtsschädels anfänglich nur von Chirurgen gemacht. Es ist demnach nicht zu verwundern, dass von diesen die liegende Stellung für den Patienten gewählt wurde, in der der Chirurg täglich zu arbeiten gewohnt ist. Mochte der Fall schwer oder leicht sein, der Patient im Zustande der Bewusstlosigkeit oder nicht, immer griff man zu der althergebrachten Methode, sei es aus Bequemlichkeit — man brauchte ja keine besonderen Vorrichtungen dazu — sei es, dass man annahm, dass einzig und allein in der liegenden Stellung eine wirkliche Ruhigstellung des Objektes erreicht werden könne.

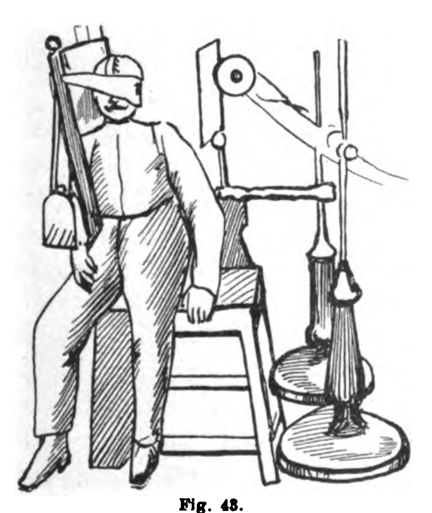


Fig. 43.
Kopfaufnahme auf dem Holzknecht-Kienböckschen Aufnahmestuhl. Fixation mittels Schlitzbinde und Sandsäcke. (Skizze nach einer Abbildung von Dessauer u. Wiesner.)

Auch bei intraoralen Zahnaufnahmen wählte man anfangs die liegende Stellung des Patienten; sie wurde jedoch mit vollem Rechte von Sjögren, Port, Kienböck, Berten u. a. durch die sitzende Stellung des Patienten verdrängt, die heute fast ausschliesslich bei intraoralen Aufnahmen gewählt wird. Es ist völlig unverständlich, wie Bode im Jahre 1910 zu der komplizierteren, für den Arzt mehr zeitraubenden, für den Patienten wesentlich unbequemeren Methode wieder zurückgreifen und die liegende Stellung auch für intraorale Aufnahmen empfehlen kann.

Wenngleich die Vorzüge der sitzenden Stellung für Zahnaufnahmen bei interoraler Technik heutzutage mit Ausnahme von Bode allgemein anerkannt sind, so gilt dieses jedoch noch nicht für die extraorale Kieferaufnahme. Es sind wohl bereits vor Jahren Vorschläge in dieser Richtung gemacht worden, sie haben jedoch nicht festen

Fuss gefasst, wahrscheinlich deshalb, weil die Kopfaufnahme in sitzender Stellung besonderer Vorrichtungen, eines Aufnahmestuhles, eines Kopfbrettes, und besonderer Fixationsapparate bedarf.

Bereits 1901 empfahl Cowl ein Gestell für Kopfaufnahmen in sitzender Stellung (Fig. 50). Kienböck und Holzknecht gehören zu den ersten, die einen Aufnahmestuhl konstruieren, und ihn nicht nur für Kopf, sondern auch für andere röntgenologische Zwecke empfahlen (Fig. 43). Für extraorale Kieferaufnahmen schlug von Zahnärzten Darmezin ebenfalls die sitzende Stellung vor (1905). In letzter Zeit konstruierte Fabiunke ein Kopfbrett, das aus drei rechtwinklig zueinander stehenden Kassetten besteht und in sitzender Stellung bei Kopfaufnahme zu verwenden ist.

Die Vorzüge der sitzenden Stellung vor der liegenden sind bei Kieferaufnahmen kurz folgende: Die Patienten, die zahnärztliche Hilfe aufsuchen, sind gewohnt, in sitzender Stellung behandelt zu werden. Diese Tradition ist so stark, dass sie in der Wahl einer anderen Stellung bei der Röntgenaufnahme etwas Besonderes erblicken und sich allen möglichen ängstigenden Vorstellungen hingeben.

Dadurch, dass man den zahnärztlichen Operationstuhl benutzt, der alle nur denkbaren Einstellungen, Drehungen usw. zulässt und eine sehr leicht bewegliche Kopfstütze besitzt, spart man an Raum im Operationszimmer.

Der Patient, der auf dem Operationsstuhl klinisch untersucht worden ist, braucht zum Zwecke der Aufnahme den Platz nicht mehr zu wechseln. Die nötigen Vorrichtungen werden nur auf die Kopfstütze des Operationsstuhles montiert.

Die liegende Stellung bleibt nur für schwerkranke Patienten reserviert.

Die Ruhigstellung des Kopfes.

Eng verknüpft mit der Wahl der Stellung für die Aufnahme ist die Frage der Ruhigstellung des Objektes: die Fixation des Kopfes. In dieser Richtung wurden vielerlei Vorschläge gemacht. Man ging im Prinzip darauf aus, entweder dem Kopf eine Stütze zu geben oder denselben durch Einklemmen zu fixieren; oder man versuchte beides miteinander zu kombinieren. Wir finden in der Literatur eine Reihe von Vorrichtungen erwähnt und beschrieben. So wurde die Unterstützung des Kopfes durch Sandsäcke empfohlen (Gocht); ferner die Fixation durch die äusserst einfache und sehr praktische Schlitzbinde (Robinsohn [Fig. 43]; Dessauer und Wiesner). Im Effekt dieser ähnlich, in der Konstruktion wesentlich komplizierter ist die Fixierungsvorrichtung von Kaestle. Unter den Klemmvorrichtungen muss der Universalfixationsapparat von Schmidt besonders erwähnt werden; er erinnert an ein Folterinstrument aus dem Mittelalter (Fig. 44—47). Technisch sehr gut ausgedacht und in der Verwendung sehr praktisch ist die Grasheysche Kopfstütze, die an die Albers-Schönbergsche Blende anmontiert wird (Fig. 48). Kompliziert und technisch plump ist die Fixationsvorrichtung von Sträter (Fig. 49). Eine Zusammenstellung der verschiedensten Vorrichtungen zu diesem Zwecke geben die Fig. 44—51.

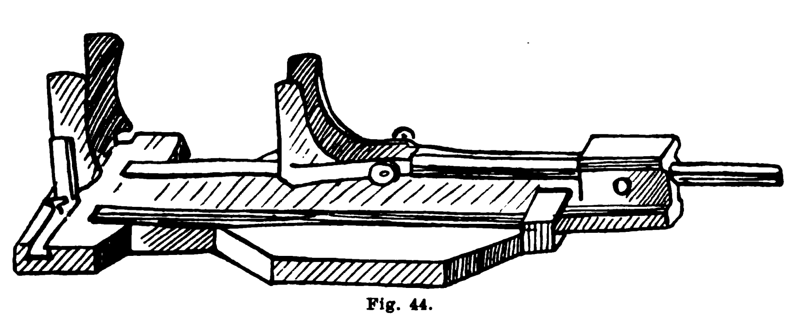


Fig. 44.
Universalfixationsapparat von Dr. Schmidt
(F. a. d. G. d. R. XV. 1909, S. 130).

Die glücklichsten Vorschläge sind von Cowl (1901) und Holzknecht gemacht worden.

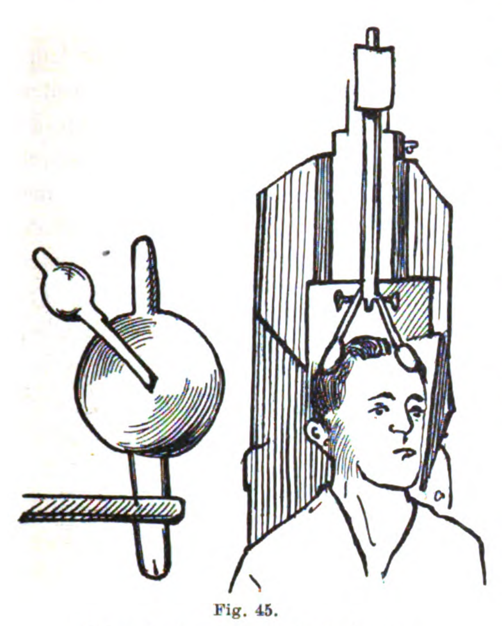


Fig. 45.
Bei zahnärztlichen Aufnahmen.

Ersterer geht von dem Gedanken aus, durch eine bequeme Lage des Kopfes: Anlehnen des Hinterkopfes und durch Unterstützung des Kinns den Kopf ruhig zu stellen, ohne jedoch in dem Patienten das unangenehme und beängstigende Gefühl des Eingeklemmtseins aufkommen zu lassen. Cowl konstruierte ein Gestell für Kopfaufnahmen (Fig. 50) „mit verstell- und umstellbarer Kinn- (a) und verleg- und umlegbarer Hinterhauptstütze für transversale Projektionen und eine Stirn- und Hinterhauptstütze (b) für sagittale Projektion". Dieses Gestell war an einem besonderen Stuhl zu montieren.

Holzknecht suchte in dem Kieferschluss durch ein Festbeissen in ein Holzbrett bzw. Holzpflock eine Ruhigstellung des Kopfes zu gewinnen, ähnlich wie es bereits 1853 Helmholtz bei seinem Ophthalmometer zur Ruhigstellung des Kopfes und mittelbar des Bulbus bereits getan hat. Diese Art der Ruhigstellung des Kopfes ist für den Patienten sehr bequem. Sie hat jedoch in der Angabe von Holzknecht den Übelstand, dass bei Aufnahmen der Kiefer entweder nur der Oberkiefer oder nur der Unterkiefer aufgenommen werden kann, da man die photographische Platte infolge des vorspringenden Pflockes nicht unter beide Kiefer zugleich herunterschieben kann. Ähnlich wie Kienböck, dessen Wandapparat (Fig. 51) erst nach Fertigstellung dieser Arbeit aus dem Schüllerschen Atlas mir bekannt wurde, habe ich diese von Cowl und Holzknecht gemachten Vorschläge kombiniert und durch eine besondere technische Anordnung erreicht, dass die Vorteile der vorgeschlagenen Methode ohne deren Nachteile bei meinem Kopfbrett miteinander vereint sind (Fig. 52).

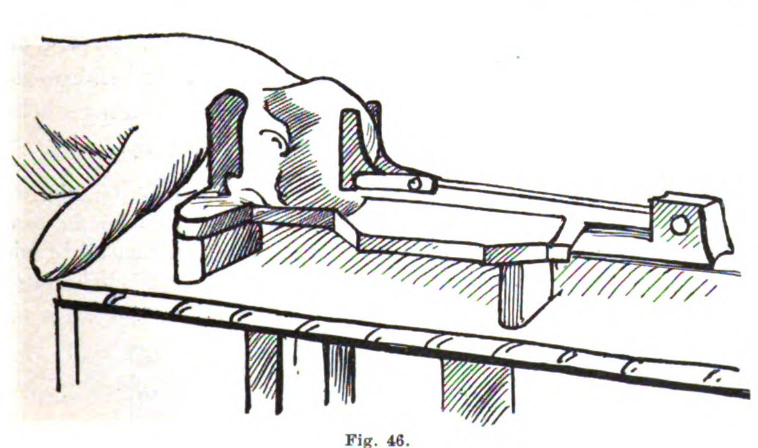


Fig. 46.
Kopf dorso-ventral.

Der Patient beisst in einen etwa fingerdicken Kork ein, der auf einem bajonettförmigen, über der ganzen Plattenfläche an beliebiger Stelle feststellbaren Stab aufgesetzt ist. Zwischen dem Kopfbrett und dem Korke ist ein Zwischenraum, so dass die photographische Platte eventuell nebst Kassette und Verstärkungsschirm dazwischengeschoben werden

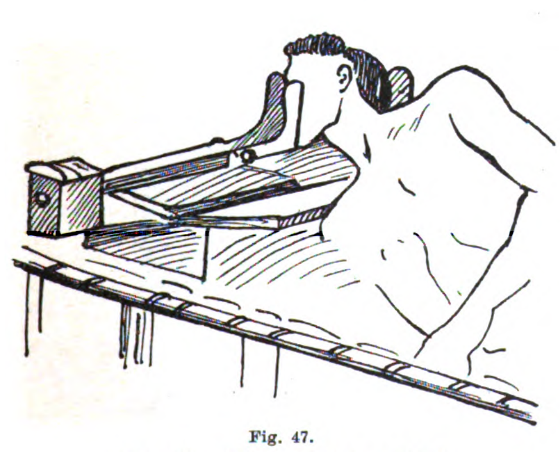


Fig. 47.
Fig. 47. Kopf u. Hals seitlich.
(Nach Originalabbildungen skizziert.)

kann. Die Montierung des Korkes auf einen verschiebbaren Stab ermöglicht also, dass gleichzeitig Ober- und Unterkiefer auf einer Platte röntgenographiert werden können. Der Kopf, der bereits von vorn durch den Einbiss einen Stützpunkt erhalten hat, gewinnt eine weitere Unterstützung von hinten durch eine verstellbare Kopfstütze und von einer Seite durch das Aufliegen auf der photographischen Platte. Dadurch, dass die Aufnahme in sitzender Stellung vorgenommen wird, tritt noch die Körperlast als ein unterstützender Faktor für die Fixation des Kopfes hinzu, indem der Kopf nach unten gezogen wird. Der von drei Seiten unterstützte Kopf ist gleichsam auf dem Oberkiefer aufgehängt. Auf diese Weise wird eine absolute Ruhigstellung des Objektes garantiert, ohne dass ein Festschnallen oder Festschrauben des Kopfes stattfindet. Der Patient fixiert sich selbst in dem Momente, wo er in den Kork einbeisst; er befreit sich aus der Stellung, indem er den Mund öffnet und den Kopf vom Kopfbrett abhebt.

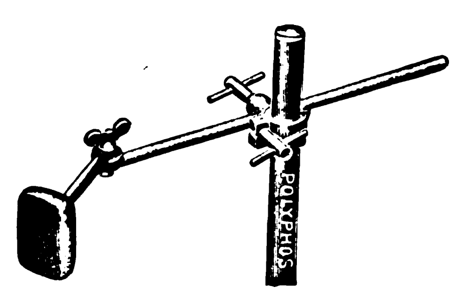


Fig. 48.

Kopfstütze nach Grashey.
„Die um sich selbst drehbare Kopfstütze ist in einem Klotz durch den Fuss der Albers-Schönbergschen Blende geschoben; sie ist in der Höhe regulierbar, in demselben Klotz verschieblich u. seitwärts bewegbar im Charniergelenk."

Diese Art der Fixation versagt nur in den Zuständen der Benommenheit und bei stark schmerzhaften Frakturen der Kiefer; hier ist statt des Einbisses die Kopfstütze von vorn zu wählen, die durch Umdrehung des Doppelbajonettes um 180° sofort zur Stelle ist (Fig. 52 und 53). Sogar bei Kieferklemme kann die Einbissmethode gewählt werden, da erfahrungsgemäss auch in diesen Zuständen der Mund ohne stärkere Beschwerden für Kleinfingerdicke geöffnet werden kann und diese Öffnung genügt schon zur Einführung des Korkes.

Das Kopfbrett[1]) besteht aus einem eichenen Brett (23×42 cm), das mit Hilfe eines Metallbügels an die Kopfstütze des zahnärztlichen Operationsstuhles eingehängt und mittels einer Schraube an demselben befestigt werden kann (Fig. 52 u. 53). Die Bewegung der Kopfstütze (die geeignetste ist die Wilkersonsche Kugelgelenkkopfstütze) teilen sich dem Kopfbrett mit. Ausserdem ist es möglich, durch



Fig. 49.

Fixiervorrichtung nach Sträter.
(Fig. 46. Originalabbildung, F. a. d. G. d. R., Bd. VII, S. 321.)

[1]) Das Kopfbrett habe ich im Jahre 1908 während meiner Tätigkeit als I. Assistent am kgl. Zahnärztlichen Institut konstruiert und schon damals das erste Modell nach meinen Zeichnungen anfertigen

Einschalten eines Mittelstückes das Kopfbrett direkt an ein für transportable Kopfstützen bestimmtes Gestell anzusetzen und letzteres an einen gewöhnlichen Stuhl anzuschrauben.

In dem Brett sind zwei bogenförmige Schlitze eingeschnitten, indem jederseits eine Säule B (Fig. 53 u. 54) auf und ab und um ihre Achse drehbar bewegt werden kann. Durch den Querteil d' (Fig. 54) der Säule geht vertikal durch die Mitte der Ring b', der sich durch das Hohlrohr d als Stab b fortsetzt. Der Endteil von b endigt in ein steiles Gewinde, das durch die Schraube e in einer Umdrehung festgestellt werden kann. Diese nach unten zu gerichtete Bewegung teilt sich dem Ring b' mit, welcher den Stab a herunterzieht und gegen die Ringe d andrückt und fixiert. Wird die Schraube e gelockert, so ist der Stab a nach links und rechts im Querteil verschieblich und um seine Achse drehbar. Ausserdem ist bei gelockerter Schraube die Drehung der Vertikalsäule d um ihre Achse möglich; infolgedessen ist auch der Stab a mit dem Doppelbajonett wie die Flügel einer Windmühle beweglich. Die Exkursionen macht auch der auf dem Stabe a befestigte Einbisskork mit. Das Doppelbajonett und mit ihm zugleich der Einbisskork f und die Kopfstütze g können gleichzeitig, soweit das Kniestück des Bajonettes erlaubt, dem Brette genähert bzw. von demselben entfernt werden, indem der Stab a um seine Achse sich dreht.

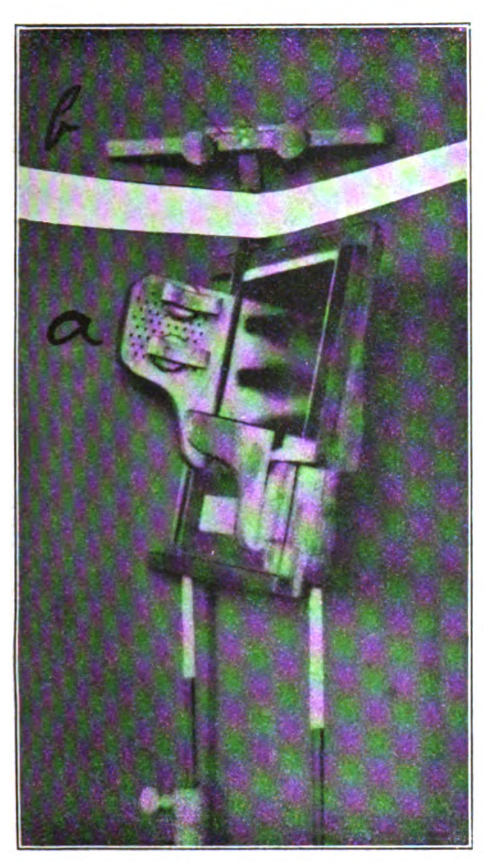


Fig. 50.
Gestell für Kopfaufnahmen nach Cowl.
a) für transversale Projektionen.
b) Stirn- u. Hinterhauptstütze für sagittale Projektionen.
(Originalabbildung, F. a. d. G. d. R., 1901, Bd. V, S. 136.)

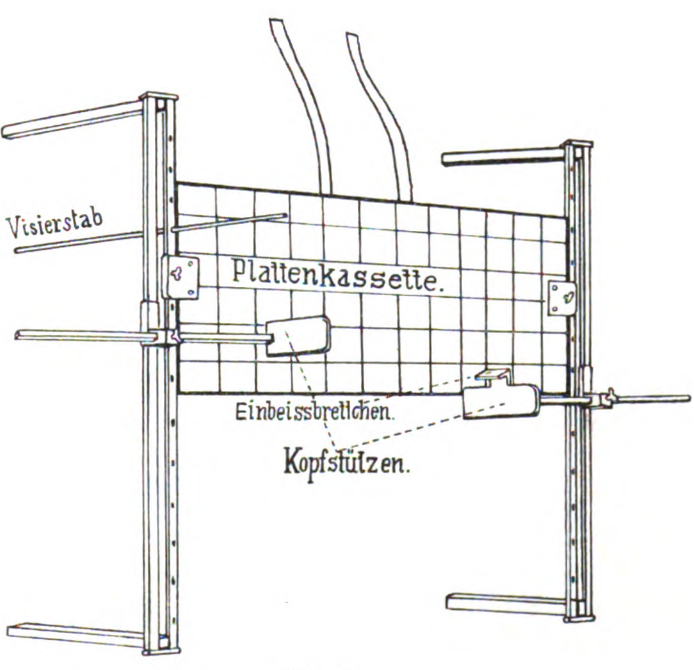


Fig. 51.
Wandapparat für Kopfaufnahmen nach Kienböck.
(Aus Archiv u. Atlas d. norm. u. path. Anatomie in typischen Röntgenbildern: Schüller, Die Schädelbasis im Röntgenbilde, Fig. 1, S. 4.)

Das Anziehen der Schraube e arretiert also folgende Bewegungen:

1. Die Bewegung der Säule d im Schlitz,
2. Die Windmühlenflügelartigen Bewegungen des Stabes a.

---

lassen. Seitdem sind unbedeutende Abänderungen an dem Modell vorgenommen worden. Auf dem Internationalen Zahnärztlichen Kongress in Berlin (Juli 1909) habe ich es in seiner Verwendung vorgeführt.

Die Konstruktion der Einstellkappe fällt in die ersten Monate von 1910, des seitlich am Kopfbrett angebrachten Winkelmasses (Fig. 55) für den Hauptstrahl in den November 1910.

Die Vorrichtungen werden jetzt von der Elektrizitätsgesellschaft „Polyphos" München, Schillerstrasse, hergestellt.

Kopfbrett nach Cieszyński.

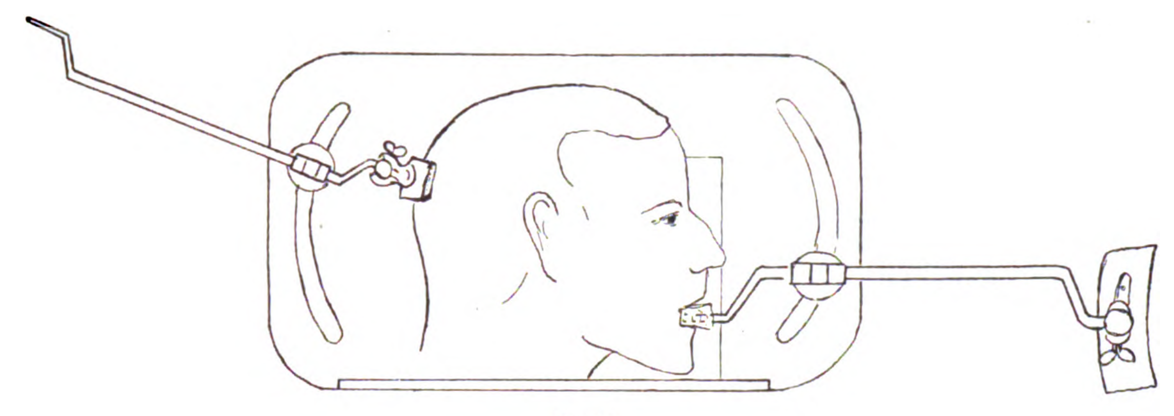


Fig. 52.

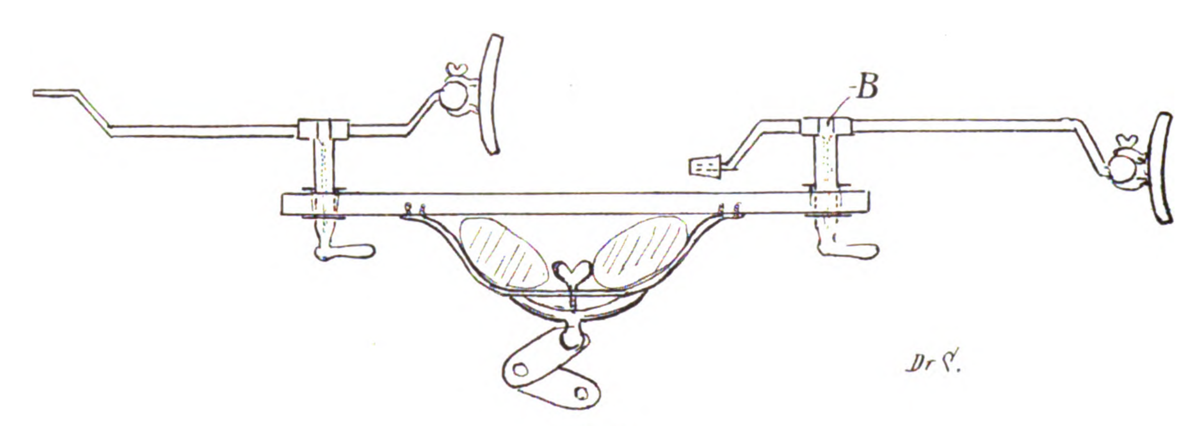


Fig. 53.

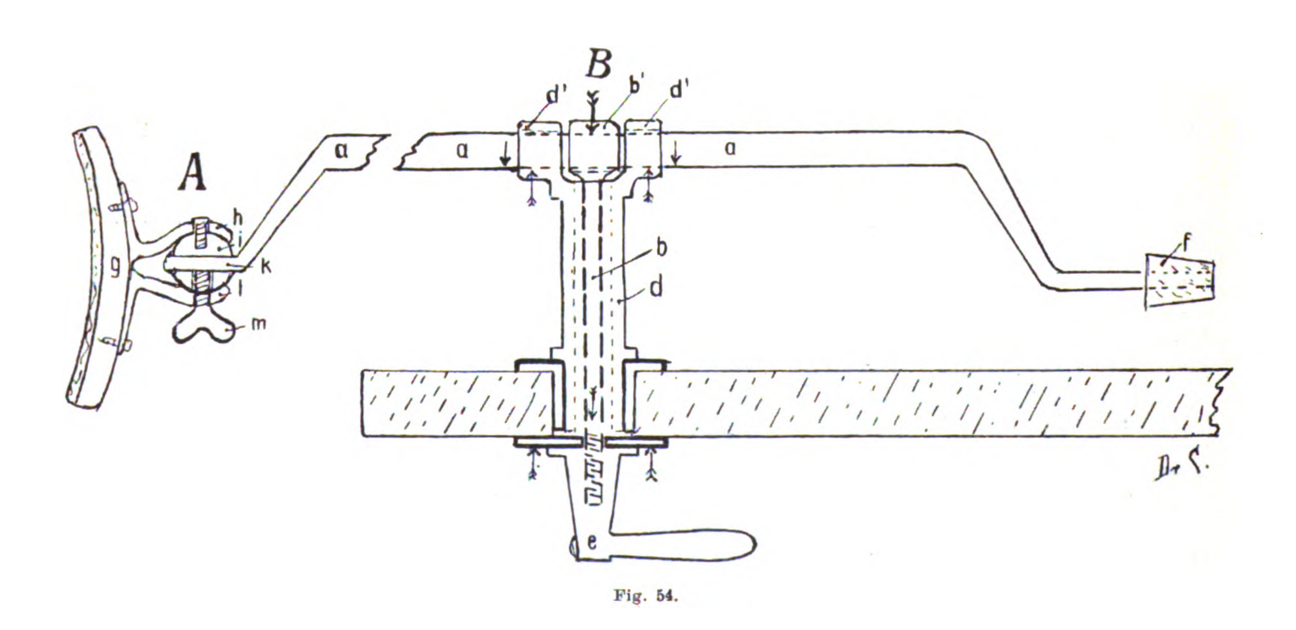


Fig. 54.

3. Die seitliche Verschiebung von a
4. Die Annäherung und Entfernung der Bajonettansätze des Einbisskorkes und der Kopfstütze.

Die Bewegungen des Stabes a teilen sich natürlich der an seinem Ende befindlichen Kopfstütze mit; ausserdem besitzt diese noch besondere hohe Beweglichkeit im Endgelenk A, das ich als ein modifiziertes Kugelgelenk konstruiert habe. Die Pelotte ist aus Holz und mit einem Korküberzug bedeckt. Das Kugelgelenk A wird festgestellt durch die Flügelschraube m. Letztere drückt gegen die Achse k, um welche die Kugel i drehbar ist. Der als Mutter gearbeitete Teil l entfernt sich beim Anziehen der Schraube von k, der analoge Teil h drückt dagegen gleichzeitig gegen die Kugel. Auf diese Weise kommt durch einmaliges Andrehen der Flügelschraube eine feste Arretierung aller durch das Kugelgelenk gegebenen Bewegungen zustande.

Ausser dieser Fixiervorrichtung befindet sich an meinem Kopfbrett noch ein nach aufwärts und abwärts verschiebbares Winkelmass (Fig. 55). Dasselbe dient zur exakten Einstellung des Winkels α, der den caudalen bzw. cranialen schrägen Einfall des Hauptstrahles angibt. Der freie Schenkel des Winkelmasses, das an der Seitenkante des Brettes verschoben werden kann, wird bei den von mir angegebenen Aufnahmen jedesmal in der Höhe des Einbisskorkes eingestellt und in der gewünschten Grösse des Winkels α (meist 90, 80 oder 70°) am Transporteur festgeschraubt. Eine Ausnahme bildet nur die occipito-frontale Aufnahme, wo das Winkelmass in der Höhe des infraorbitalen Randes einzustellen ist.

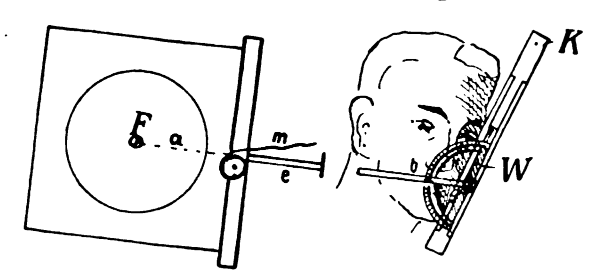


Fig. 55.
K Kopfbrett (nach Cieszyński) von der Kante gesehen.
W Winkelmass, das auf- u. abwärts zu verschieben ist.
m automatisch sich einrollendes Massband.
e Einstellvorrichtung für den Hauptstrahl.

Hat man einen bestimmten ∡ α am Transporteur durch Fixation des Schenkels *b* mittels einer Schraube eingestellt, so stellt man den Blendenkasten mit der Röntgenröhre so ein, dass — von der Seite visiert — *e* mit *b* in einer Linie zu stehen kommen.

Kleine technische Verbesserungen am Röntgeninstrumentarium.

Zur Bestimmung des Abstandes des Fokus zur Platte habe ich an der Vorderfläche des Blendenkastens bereits 1908 ein automatisch sich einrollendes Massband anbringen lassen (Fig. 55 m). Da das Massband um die Entfernung a (Abstand des Fokus von der Vorderfläche des Blendenkastens) von vornherein gekürzt ist, so kann die Fokusdistanz direkt abgelesen werden. Die Vorrichtung ist sehr praktisch und so einfach, dass sie von jedem Röntgenologen selbst angebracht werden kann.

Die Einstellvorrichtung für den Hauptstrahl von Jakob Schmitt, die ich mit meiner Vorrichtung zur leichteren Verstellbarkeit des Blendenkästchens 1907 beschrieben habe, ist, wie ich nachträglich aus einer Patentschrift erfahren habe, in etwas anderer Form, bereits von Gottwald Schwarz-Wien durch Gebrauchsmuster geschützt worden. Derselbe Gedanke ist demnach von Schwarz und Schmitt gleichzeitig und unabhängig ausgearbeitet worden. Der Unterschied in der Konstruktion besteht nur darin, dass Schwarz den Apparat mit einem Glockenansatz als Basis ausgestattet hat, der an die konvexe Fläche der Röntgenröhre direkt angelegt werden soll, während Schmitt seine Vorrichtung verschieblich als Auszug an der Blendenkastenwand montiert hat (Fig. 56).

Die Hauptstrahleinstellvorrichtung habe ich 1908 dahin verbessert, dass ich statt des seitlichen Auszuges dieselbe drehbar an dem Blendenkästchen als einen festen Bestandteil desselben angebracht und damit für den Gebrauch handlicher gestaltet habe. Die Einstellvorrichtung, die auf meine Publikation hin (1907) bei Zahnaufnahmen allgemeinere Verwendung



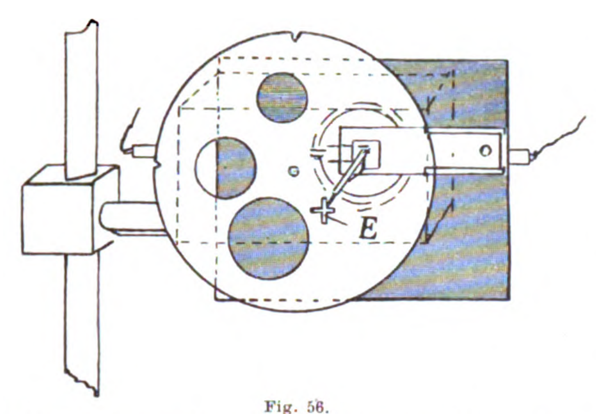


Fig. 56.
E Einstellvorrichtung für den Hauptstrahl (verschiebbar) nach J. Schmitt montiert an das Rieder-Polyphos'sche Blendenkästchen.

gefunden hat, wird nun von verschiedenen Firmen in dieser oder jener Modifikation in den Handel gebracht. Meist wird sie jedoch zu lang geliefert, wie es z. B. an dem von Reiniger, Gebbert & Schall gelieferten Apparat der Fall ist, wo dieselbe umklappbar und an einen Tubus angesetzt ist. Durch die allzugrosse Länge und Zwischenschaltung des Tubus muss der Fokusabstand grösser, als es notwendig ist, genommen werden. Dieser Umstand hat wieder eine Verlängerung der Expositionszeit zur Folge. Für diejenigen Apparate, wo bereits eine Tubusblende dem Blendenkasten aufgesetzt ist, ist die Einstellvorrichtung überflüssig, weil ja der Strahlengang bereits durch den Tubus angegeben wird. Will man eine genauere Orientierung besitzen, so kann dies auf folgende Weise geschehen: man ritze auf dem Tubusmantel vier, oben und unten rechts und links zur Tubusachse verlaufende Linien ein. Die beim Visieren von der Seite und oben sich ergebende Resultante gibt die Richtung des Hauptstrahles an.

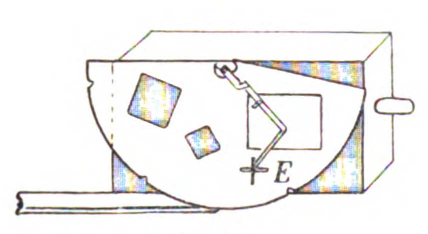


Fig. 57.
E Einstellvorrichtung für den Hauptstrahl drehbar montiert (nach Cieszyński). Das Blendenkästchen verkleinert durch Verlegung des Drehpunktes der Kreisblende; letztere umgeändert zu Sektorblende (nach Cieszyński).

Gleichzeitig mit der Ummontierung der Einstellvorrichtung habe ich seinerzeit die an dem Rieder-Polyphosschen Blendenkästchen befindliche Kreisblende zu einer Sektorblende umgeändert, damit dem Blendenkasten ein geringeres Gewicht gegeben und eine Verkleinerung der Vorderfläche desselben namentlich im unteren Teil erreicht (Fig. 56 u. 57). Diese Umgestaltung machte es möglich, dass der Apparat bei Kieferaufnahmen näher an das Objekt gebracht werden, die Fokusdistanz, damit auch die Expositionszeit reduziert werden konnte.

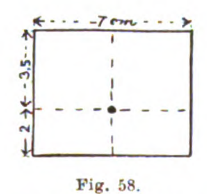


Fig. 58.
Blendenausschnitt für Kieferaufnahmen bei schräger Projektion.

Statt der runden Ausschnitte an der Sektorblende kann man noch zweckmässiger quadratische Ausschnitte an derselben anbringen lassen (Albers-Schönberg, Grashey) und für schräge Aufnahmen die in Fig. 58 angegebene Form. Letzterer Ausschnitt genügt für Platten 18×24 wenn sie der Länge nach genommen werden bei 40 cm Fokusplattendistanz; es erscheint dabei ausser den Kiefern noch die Gegend hinter dem Proc. mastoideus.

Die Abblendung lässt sich noch genauer ausführen, wenn man auf diese Ausschnitte noch einen Tubus aus Bleiglas von grösserem Durchmesser (10—14) aufsetzt; jedoch bringt dieses keine besonderen Vorteile mit sich.

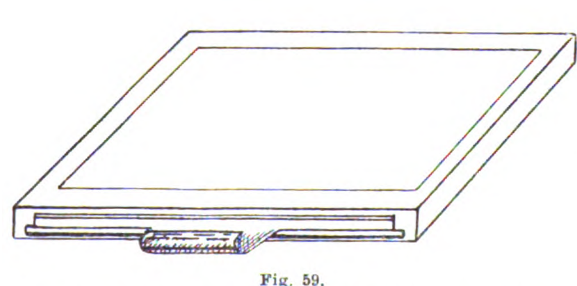


Fig. 59.
Plattenkassette für stereoskopische Aufnahmen (nach Cieszyński).

In neuerer Zeit ist man von dem hori-

zontalen Einlegen der Röhre in den Blendenkasten abgekommen und bevorzugt die vertikale Montierung derselben. Die Änderung ist deshalb vorgenommen worden, weil es bei Metallstativen und Verwendung härterer Röhren häufig zum Überspringen der Funken von dem zunächst liegenden Kabel auf das Stativ gekommen ist. Die vertikale Montierung hat bei Kieferaufnahmen in sitzender Stellung den Nachteil, dass man bei breitschultrigen Individuen mit kurzem Hals nicht so nahe an das Objekt herankommen kann, namentlich wenn man noch den Winkel α unter 90^0 wählt, wie ich es für die schrägen Aufnahmen empfohlen habe. Der Fokusplattenabstand muss dann unter Umständen um 5 bis 10 cm grösser genommen werden, wenn man nicht mit dem Röntgenröhrenhalse und dem daran befestigten Kabel zu nahe an den Körper des sitzenden Patienten kommen will.

Die vertikale Montierung der Röhre ist namentlich für die Darstellung der Kieferhöhle in der occipito-facialen Lagerung insofern vorteilhaft, als der Antikathodenspiegel Strahlen von gleicher Qualität auf beide Kieferhöhlen entsendet, während bei der horizontalen Lage der Antikathodenachse eine ungleichmässige Bestrahlung beider Kieferhöhlen denkbar wäre. Bei der neuen Anordnung ist also der Vergleich beider Kieferhöhlen exakter auszuführen.

In den beiden letzten Jahren arbeite ich in meinem Privatlaboratorium ebenfalls mit vertikal montierter Röhre. Da der Kathodenhals meist der kürzere ist, habe ich denselben nach unten zu in die Bleiglashaube gespannt, um auf diese Weise bei naher Röhre weniger durch denselben gestört zu sein.

Verwendung von Kassetten.

Im allgemeinen kommt man bei Kopfaufnahmen völlig damit aus, photographische Platten, die nur in schwarzes Papier eingehüllt sind, ohne Kassette für die Aufnahme zu verwenden. Es ist zweckmässig zwischen Kopfbrett und photographischer Platte eine Bleiplatte dazwischen zu schieben, um eine Sekundärstrahlung von seiten des Brettes auszuschalten. Ich habe absichtlich nicht das ganze Kopfbrett mit Blei überzogen, um nicht dessen Gewicht zu erhöhen, zumal ja nur Platten von bestimmter kleineren Grösse für die Aufnahme verwandt werden (13×18 hochgestellt für Kieferaufnahmen allein, 18×24 langgestellt für Aufnahme der Kiefer und der Warzenfortsatzgegend). Ich verwende zu diesem Zwecke eine 0,3 mm dicke Bleiplatte von der Grösse einer photographischen Platte; zur Verstärkung des biegsamen Bleibleches habe ich eine Unterlage von 1,5 mm dickem Aluminiumblech gemacht, auf das die Bleiplatte aufgenietet ist. Damit habe ich eine grössere Steifheit bei geringerem Gewicht erreicht. Ein Falz aus Hartgummi an der Unterkante des Kopfbrettes verhindert das Herabrutschen der Bleiplatte und der photographischen Platte.

Zur Herstellung von stereoskopischen Bildern habe ich mir eine besondere Kassette herstellen lassen, die ein bequemes Auswechseln der Platte bei fixiertem Kopfe des Patienten gestattet. Sie besteht aus einem Kasten (Fig. 59), der auf einer Schmalseite offen ist. Hier wird ein Aluminiumschieber, der als Plattenträger dient, eingeschoben, zwei Stahlfedern, die auf dem Boden der Kassette befestigt sind, drücken den Schieber samt der Platte fest gegen den aus Pappe bestehenden Deckel. Am Boden der Kassette befinden sich 2 Füsschen, die in entsprechende Löcher am Kopfbrett hereinpassen und für die Fixation der Kassette am Kopfbrett beim Auswechseln der Platten während der stereoskopischen Aufnahmen sorgen.

Bei stereoskopischen Aufnahmen wird eine in schwarzes Papier gehüllte Platte auf den Schieber gelegt und nach der ersten Aufnahme durch eine zweite ähnlich verpackte Platte ausgewechselt, ohne dass der Kopf irgendwelche Verschiebung erfährt. Dieselbe Kassette kann man auch unter Verwendung eines besonderen Schiebers für Aufnahmen mit Verstärkungsschirm benützen, von dem später die Rede sein wird.



Röhrenwahl für extraorale Kieferaufnahmen. Expositionszeit.

Für extraorale Kieferaufnahmen verwendet man mittelweiche Röhren. Am geeignetsten sind für seitliche und schräge Aufnahmen Röhren von einer parallelen Funkenstrecke von 9—11 cm, für occipito-faciale Aufnahmen von einer parallelen Funkenstrecke von 10—13 cm. Albers-Schönberg und ebenso Gocht, die sich einer genaueren Messmethode bedienen, geben den Härtegrad der Röhre nach der Walter-Skala als 6 an; was dem Härtemesser von Benoist-Walter BW 5—6 entsprechen würde.

Ich verwende seit langen Jahren die Polyphos-Röhren zu meiner grössten Zufriedenheit; früher die Platin-Eisenröhre, in den beiden letzten Jahren für extraorale Aufnahmen die grosse Iridiumröhre, welche trotz längerer Inanspruchnahme eine Schädigung des Antikathodenspiegels nicht beobachten lässt.

Die Dauer der Expositionszeit (EZ) wird durch verschiedene Faktoren bestimmt. Sie hängt ab

1. von dem Fokusplattenabstand (FPA),
2. von der Dicke des Objektes,
3. von der Belastung der Röhre und der Zahl der Unterbrechungen.

ad 1. Wenn man mit der kürzesten Expositionsdauer auskommen will, so ist es äusserst wichtig, mit der Röhre möglichst nahe an die photographische Platte zu kommen. Bekanntlich nimmt die Intensität der X-Strahlen mit dem Quadrate der Entfernung ab; die Expositionszeit muss daher um das Quadrat der Entfernung vergrössert werden. Wenn z. B. die günstigste EZ bei 30 cm FPA 30 Sekunden beträgt, so würde dieselbe bei 40 cm 53 Sekunden dauern müssen.

ad 2. Für die Dauer der Expositionszeit kommt ferner die Beschaffenheit des Objektes in Betracht, in erster Linie dessen Dicke, in zweiter das spezifische Gewicht desselben. Auch wenn wir die günstigsten Lagerungsverhältnisse bei der Kieferaufnahme wählen, so müssen die Röntgenstrahlen immer noch sehr dicke Massen von Weichteilen passieren. Weichteile und Alveolarfortsatz mit Zähnen stehen in einem Verhältnis von 11—16 zu 1—1,5 cm. Der Mittelwert für den Durchmesser (gemessen an der Durchgangsstelle des Hauptstrahles), beträgt bei der occipito-facialen Aufnahme 16 cm; für die erste schräge 12 cm, für die laterale und die zweite und dritte schräge Aufnahme 11 cm. Ausserdem wird man bei der occipito-facialen Aufnahme infolge des grösseren Kopfdurchmessers einen grösseren Fokusplattenabstand wählen müssen, etwa von 40—45 cm, während man bei den anderen vorgeschlagenen Aufnahmen mit 35—40 cm auskommen wird. Man kann etwa sagen, dass man bei occipito-facialer Aufnahme unter Berücksichtigung der oben erwähnten Momente etwa noch einhalbmal so lange belichten muss, wie bei der lateralen oder schrägen Aufnahme.

Ich rechne für den kleinen Polyphos-Induktor von 25 cm Funkenstrecke bei 110 Volt und 15—18 Amp.

bei einem FPA von 40—45 cm 50—60 Sekunden EZ;
bei FPA von 35—40 cm 30—45 Sekunden.

ad 3. Einige Autoren und mit ihnen Bode berechnen die Expositionszeit nach Milliampère-Sekunden. Sie multiplizieren die Zahl der Milliampère mit der Sekundenzahl der Exposition, wenn sie die Resultate geringerer Belastung auf stärkere umrechnen wollen. Belastet man die Röhre mit stärkerem Strom, so hat man den gleichen Effekt erzielt, als wenn man bei geringeren Milliampère exponieren würde. Die Berechnung ist jedoch theoretisch nicht ganz einwandsfrei, wenngleich sie für die Praxis genügt. Ausser der Stärke des Stromes muss nämlich noch die Zahl der Unterbrechungen in Betracht gezogen werden. Ausserdem darf man nicht vergessen, dass eine jede Röhre je nach ihrer Qualität und ihrem Zustande jedesmal nur mit einer bestimmten Belastung und bestimmter Unterbrechungszahl die besten Röntgenstrahlen liefert.

Methoden zur Abkürzung der Expositionszeit.

Das Bestreben der neueren Röntgentechnik geht darauf aus, die Expositionszeit möglichst zu reduzieren. Man kann eine Abkürzung der Exposition auf mehreren Wegen erreichen.

1. Wir benutzen höhere Primärbelastung bei einem entsprechend gebauten Instrumentarium (Intensivinduktor, Röntgentransverter, Idealapparat, Grissonator) und bei einer bestimmten Qualität von Röhren. Wir erreichen damit Schnellaufnahmen bei einer Abkürzung der Expositionszeit auf etwa $^1/_{10}$ der üblichen und dabei gute Zeichnung der Struktur. Die grossen und teueren Apparate dürften jedoch wohl infolge der hohen Anschaffungskosten in absehbarer Zeit in die zahnärztliche Praxis keinen Eingang finden.

2. Ein anderer Weg ist folgender. Wir suchen durch Verwendung der Verstärkungsschirme die Wirkung der X-Strahlen zu unterstützen. Im Prinzip besteht die Wirkung derselben darin, dass die chemische Substanz des Verstärkungsschirmes (früher nach dem Vorschlage von Edinson wolframsaures Calcium) durch die Röntgenstrahlen zur Fluoreszenz gelangt und gleichzeitig mit den X-Strahlen auf die lichtempfindliche Schicht der photographischen Platte einwirkt. Der Verstärkungsschirm muss dicht der Schichtseite anliegen. Auf den früheren Verstärkungsschirmen hatte die chemische Substanz eine ziemlich grobe Körnung; dieser Umstand führte zur Verschleierung des Bildes und verhinderte eine Strukturzeichnung. Ein jedes Körnchen stellt nämlich eine Lichtquelle für sich allein dar, die auf die Platte einwirkt, und der Effekt war damit ähnlich wie bei einer starken sekundären Strahlung. In den letzten Jahren hat die Herstellungstechnik der Verstärkungsschirme eine grosse Verbesserung erfahren, einerseits durch Verwendung anderer chemischer Substanzen, andererseits dadurch, dass es gelungen ist, dieselbe fast in homogener Schicht auf die Schirmunterlage aufzutragen. Mir selbst mangelt heutzutage noch die genügende Erfahrung, um ein Urteil darüber abzugeben. Von Reiniger, Gebbert & Schall wird der Verstärkungsschirm „Sinegran" hergestellt, der gute Resultate liefern soll. Nach den Erfahrungen Gochts (1911, S. 149) soll ein Verstärkungsschirm von Kohl-Chemnitz noch intensiver wirken und die Expositionszeit gegen die von vielen empfohlenen Gehler-Folie noch um die Hälfte abkürzen. Man erreicht mit dem Verstärkungsschirm eine Abkürzung von $^1/_5$—$^1/_{10}$ Expositionszeit. Verwendet man Verstärkungsschirme, so wähle man weichere Röhren, etwa von dem Härtegrad, wie man dieselben für intraorale Zahnaufnahmen gebraucht. Dieser letzte Umstand würde für die zahnärztliche Praxis von einer nicht untergeordneten Bedeutung sein, insofern als es auf diese Weise einem Zahnarzte möglich ist, für alle Fälle mit einer einzigen Röhre, und zwar mit einer weichen auszukommen.

3. Zu erwähnen wäre noch eine recht gute Methode, die Alban Köhler vorschlägt (nach Gocht 1911, S. 180). Er reduziert bei Zeitaufnahmen die Expositionszeit auf die Hälfte auf die Weise, dass er zwei photographische Platten mit der Schichtseite zusammenlegt und dieselben bei der Aufnahme der Strahlenwirkung aussetzt. Die beiden ungenügend belichteten Platten ergänzen sich gegenseitig zu einer kontrastreichen, wenn man dieselben nach dem Entwicklungs- und Fixierungsprozesse in analoger Weise wiederum mit den Schichtseiten zusammenlegt und gegen das Licht betrachtet. Die glasklaren Stellen bleiben ebenso durchsichtig, während die mehr oder weniger belichteten Stellen doppelt dicht zur Wirkung kommen und so einen doppelten Kontrast mit den durchsichtigen Partien schaffen. Wir haben also die Vorteile, die wir bei länger exponierten Platten finden. Ausserdem werden Plattenfehler dabei leichter entdeckt, ebenso diejenigen, welche bei dem Entwicklungs-, Fixierungs- und eventuell Verstärkungsprozess sich bieten können. Diese Methode dürfte bei unruhigen Kindern vorteilhaft Anwendung finden. Als Nachteil dieser Methode ist hervorzuheben, dass diese Platten beim Kopieren nicht ebenfalls kontrastreiche Bilder liefern, weil ja immer die Dicke des Glases die Schichtseite vom Kopierpapier trennt und somit infolge der Nebenstrahlen unscharfe Kon-

turen zustande kommen. Diesem Übelstand glaube ich auf folgende Weise abhelfen zu können: Man verwende statt zwei photographischen Glasplatten nur eine und eine Filmplatte, die auf die oben angegebene Weise Schicht an Schicht angelegt wird. Die dünne Zelluloidschicht wird keine Nebenstrahlen beim Kopieren zulassen. Zur Durchsicht im Schaukasten lege man auf den Films noch eine gewöhnliche durchsichtige Glasplatte, so dass derselbe dadurch fest auf die Schichtseite der photographischen angedrückt wird und klebe dann zwei gegenüberliegende Kanten beider Glasplatten zusammen. Man kann dann mit Platte und Films ebenso bequem manipulieren, als wenn man zwei photographische Glasplatten vor sich hätte.

Zusammenfassung.

Die Technik der extraoralen Kieferaufnahmen. Vgl. Figurenzusammenstellung 60.

1. Vor der Aufnahme wird der Patient aufgefordert, eventuelle Prothesen aus dem Munde herauszunehmen und Ohrringe, namentlich der abliegenden Seite abzunehmen.

2. Man dreht den Operationsstuhl dem Röntgeninstrumentarium zu und schraubt auf die Wilkersonsche Kopfstütze des Operationsstuhles das Kopfbrett auf. Die Rückenlehne ist zwekmässig ziemlich vertikal zu stellen und tief herabzulassen, damit der Patient sich mit beiden Unterarmen unterhalb des Brettes auf derselben bequem auflegen kann.

3. Die mit der aufgenommenen Kieferseite gleichnamige Armlehne des Operationsstuhles wird abgenommen bzw. heruntergeklappt. Falls Metallteile hervorragen, legt man auf den Sitz des Stuhles noch ein Kissen herauf, damit der Patient nicht auf die Metallteile zu sitzen kommt und eventuelle elektrische Entladungen verspürt.

4. Der Patient wird nun aufgefordert, sich von der Seite auf den Stuhl zu setzen.

5. Die Einstellkappe wird nun dem Patienten richtig aufgesetzt (vgl. Fig. 34a auf S. 31). Die Transversallinie der Kappe kommt dabei vertikal auf die deutsche Horizontale zu stehen.

6. Das Kopfbrett erhält die im Schema (Fig. 60) angegebene Neigung; das Bajonett mit dem Einbisskork wird ebenfalls in die im Bilde angegebene Stellung gebracht [bei der Aufnahme von hinten (Stirnlage) dem Brett halb zugewandt, bei der lateralen Aufnahme, wo die Mittelebene des Schädels der Platte parallel zu liegen kommen soll, dem Brette abgewandt, bei allen übrigen Aufnahmen dem Brette zugewandt].

7. Der Kopf des Patienten wird mit beiden Händen erfasst, wobei der Untersuchende hinter dem Stuhle steht, und nun entsprechend der gewünschten Aufnahme gedreht, d. h. die Plattenlinie des Diagramms wird parallel zur Brettkante gebracht. Der Patient wird sodann aufgefordert, den Pfropfen mit dem Munde zu ergreifen und zuzubeissen.

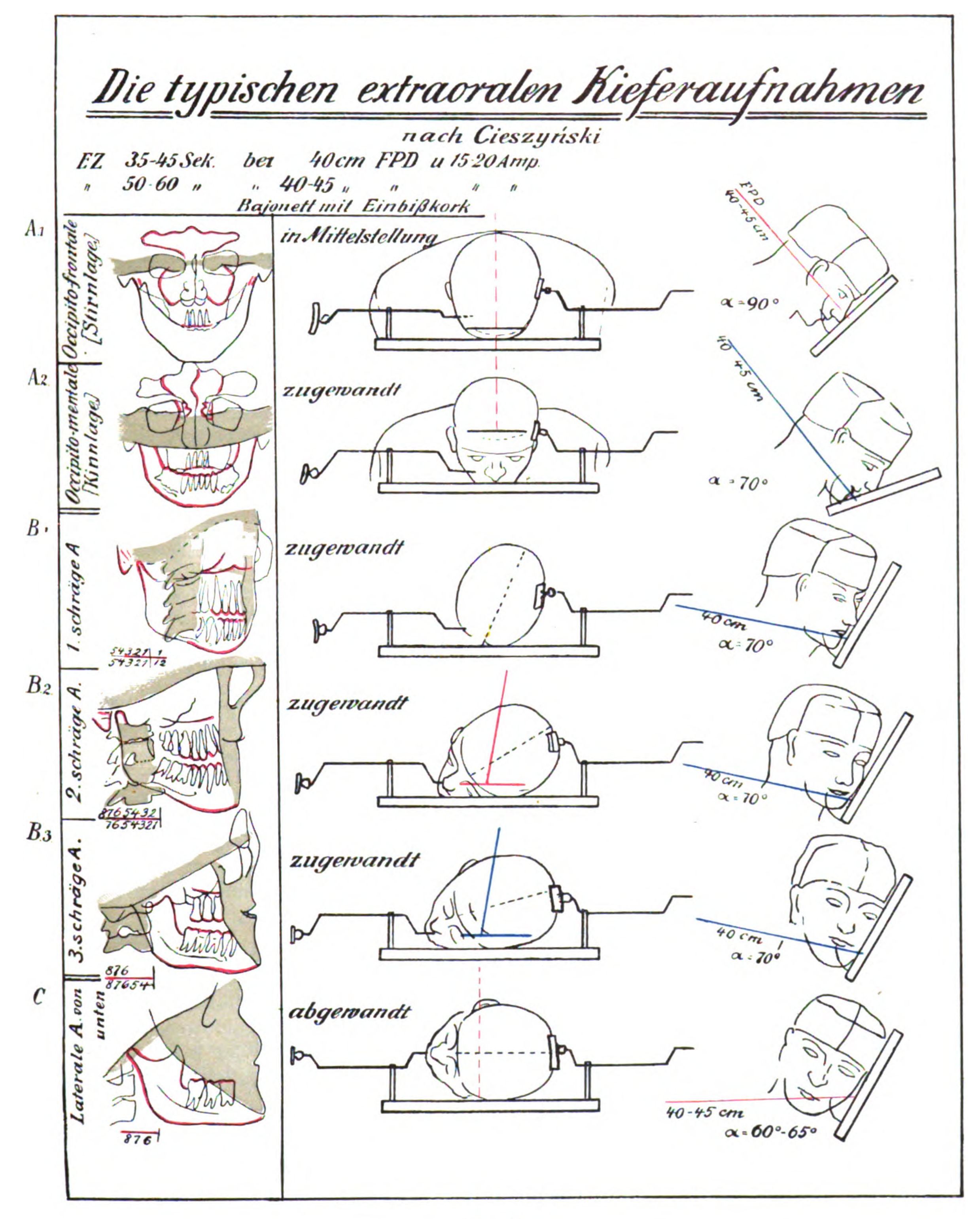
8. Bei der Aufnahme von hinten (Stirnlage) kommt das Obergesicht des Patienten, bei der Kinnlage und der 3. schrägen Aufnahme das Untergesicht möglichst dicht an die Platte zu liegen, bei der 1. und 2. schrägen Aufnahme ist der Unterkieferrand einen Querfinger breit von der Platte entfernt; bei der lateralen Aufnahme von unten und oben wird die Mittelebene parallel zur Platte gestellt (Markierung mit einem Seidenfaden, der vom Mittelpunkt des Kinns über Nasenspitze bis zur Mittellinie der Kappe geht).

9. Man unterstützt das Hinterhaupt mit den Stützen am Bajonett, das nun von der Platte abgewandt ist, schiebt unter den Kopf die bereit gehaltene photographische Platte bzw. Kasette unter den Kiefer und prüft noch die Kopflagerung nach dem Diagramm nach.

10. Man stellt das Winkelmass in der Höhe der Mundspalte auf und gibt dem freien Schenkel die gewünschte Winkelgrösse.

11. Man nähert das Stativ mit der Einstellvorrichtung für den Hauptstrahl und stellt letztere — von oben visiert — in die Richtung des auf dem Diagramm markierten Strahles, — von der Seite visiert — in den Verlauf des Schenkels des Winkelmasses ein.





Die typischen extraoralen Kieferaufnahmen
nach Cieszyński
FZ 35-45 Sek. bei 40cm FPD u 15-20 Amp.
" 50-60 " " 40-45 " " " "
Bajonett mit Einbißkork
A1
Occipito-frontale [Stirnlage]
in Mittelstellung
FPD 40-45 cm
α = 90°
A2
Occipito-mentale [Kinnlage]
zugewandt
40-45 cm
α = 70°
B1
1. schräge A
54321 | 1
54321 | 12
zugewandt
40 cm
α = 70°
B2
2. schräge A.
8765432
7654321
zugewandt
40 cm
α = 70°
B3
3. schräge A.
876
87654
zugewandt
40 cm
α = 70°
C
Laterale A. von unten
876
abgewandt
40-45 cm
α = 60°-65°

Fig. 60.

12. Man klappt die Einstellvorrichtung um und dreht sie zur Seite, nachdem man den Patienten aufgefordert hat, sich absolut ruhig zu verhalten.

Damit ist die Lagerung des Patienten und die richtige Einstellung des Hauptstrahles vollendet, und es kann nun die Röntgenröhre in Betrieb gesetzt werden.

Es empfiehlt sich, die Tafel mit Fig. 60 im Röntgenlaboratorium aufzuhängen, um vor der Aufnahme aus den in der ersten Reihe befindlichen Skizzen die geeignetste auszusuchen und gleichzeitig sich über die Technik derselben an der Hand der nebenstehenden schematischen Zeichnungen zu orientieren.

Dem Geübteren dürfte das Diagramm auf der Einstellkappe zur Wahl der Aufnahme und deren Ausführung genügen.

Literatur.

Abkürzungen: Corr. f. Z. = Correspondenzblatt f. Zahnärzte.
D. M. f. Z. = Deutsche Monatsschrift f. Zahnheilkunde.
F. a. d. G. d. R. = Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen.
W. z. M. = Wiener zahnärztl. Monatsschrift.

Bode, Methoden zur Gewinnung fein differenzierter Röntgenbilder von Kiefern und Zähnen. D. M. f. Z. Dez. 1910. S. 585.

Bouvet, Stomatologie. Application des rayons X. Progrés médical. 26. III. 98. (Nach dem Referat von Dollinger: Bericht über Arbeiten auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen in Frankreich vom 1. Juli bis 1. April 1898. F. a. d. G. d. R. Bd. II. S. 70.)

Büttner und Müller, Technik und Verwertung der Röntgenstrahlen im Dienste der ärztlichen Praxis und Wissenschaft. Halle 1897.

Caldwell (New York), Skiagraphy of the acess. sinuess of the nose. Americ. Quartal of Roentg. 1907. Jan.

Cowl, Gestell für Kopfaufnahmen. F. a. d. G. d. R. Bd. V. 1901. S. 137.

Cieszyński, A., Über die Einstellung der Röntgenröhre bei Zahnaufnahmen (Neue Hilfsapparate zur genauen und leichten Einstellung der Röntgenröhre mit speziellem Hinweis auf ihre Vorteile bei Zahnaufnahmen). Corr. f. Z. XXXVI. Heft 2. Juni 1907.

Cieszyński, A., Beiträge zur Technik bei Zahnaufnahmen mittels Röntgenstrahlen. Neue Filmhalter. Corr. f. Z. XXXVI. Heft 4. Okt. 1907.

Cieszyński, A., Verbesserte Modelle von Filmhaltern für Zahnaufnahmen mittels Röntgenstrahlen. Deutsch. Zahnärztl. Wochenschrift. August 1909.

Darmezin, Réné, Précis de radiographie dentaire. Paris 1905.

Dessauer, Fr. und Wiesner, Dr. B., Kompendium der Röntgenographie. S. 358 u. folg.

Dieck, W., Anatomie und Pathologie der Zähne und Kiefer im Röntgenbilde mit besonderer Berücksichtigung der Aufnahmetechnik. (Archiv u. Atlas der norm. u. pathol. Anatomie in typischen Röntgenbildern.) Hamburg 1911.

Gocht, Handbuch der Röntgenlehre. II. Aufl. p. 141. (Sandsack zur Ruhigstellung) u. III. Aufl. 1911.

Grashey, Technisches für die Albers Schönbergsche Kompressionsblende. F. a. d. G d. R. Bd. VIII. S. 357.

Fabiunke, Beiträge zur Röntgendiagnostik der Mund- und Kieferhöhle. (Ref.) F. a. d. G. d. R. 1909. S. 144.

Janson, Was leistet das Röntgenverfahren auf otiatrischem und rhinolog. Gebiete für die Diagnose. D. Zeitschr. f. Chirurgie. Bd. 99. Heft 3–6. S. 526.

Lange-Sidney, Die Röntgenuntersuchung des Proc. mastoideus. F. a. d. G. d. R. 1910. Bd XV. Heft 4.

Kaestle, Fixations- und Kompressionsvorrichtung für Röntgenographie. F. a. d. G. d. R. XI. 296.

Kantorowicz, Alfred, Die Röntgenaufnahme des Unterkiefers. D. M. f. Z. 1910. April, Heft 4. S. 282.

Kienböck, Über Technik und Ergebnisse der Röntgenuntersuchung in der Zahnheilkunde. W. z. M. 1902. Heft 6. pag. 242.

Port, Die Verwendbarkeit der Röntgenographie in der Zahnheilkunde. D. M. f. Z. 1900. Heft 9. pag. 391.
Port, Über Röntgenphotographie. Corr. f. Z. 1900. pag. 290.
Port, Über Röntgenphotographie in der zahnärztl. Diagnostik. W. z. M. 1901. pag. 454.
Port und Peckert, Über die Röntgenphotographie in der Zahnheilkunde. Leipzig 1909. Deutsche Zahnheilkunde in Vorträgen. Heft 11.
Robinsohn, Schlitzbinde. F. a. d. G. d. R. VIII. S. 347.
Robinsohn, J. und Spitzer, B., Zahnärztl. Röntgenologie. Scheffs Handbuch d. Zahnheilkunde. 3. Aufl. I. Bd. Wien u. Leipzig 1908. S. 569—590.
Schaeffer-Stuckert, Zahnaufnahmen mit Röntgenstrahlen. D. M. f. Z. 1897. Heft 1. pag. 1.
Schmidt, Ein einfacher Fixationsapparat für Röntgenaufnahmen. F. a. d. G. d. R. 1909. S. 126.
Schüller, Arthur, Die Schädelbasis im Röntgenbilde. (Archiv u. Atlas d. norm. u. patholog. Anatomie in typischen Röntgenbildern.) Hamburg 1905.
Schwarz, Gottwald, Röntgenröhreneinsteller und Entfernungsmesser. Auszug aus dem Gebrauchsmuster 290121, Kl. 21 G.
Sjögren, Zur Technik der Zahnröntgenographie. F. a. d. G. d. R. III. 1899—1900. S. 15.
Sträter, Apparate zur Feststellung des Kopfes und der Gliedmassen. F. a. d. G. d. R. Bd. VII. S. 319.
Wassermann, Die Bedeutung des Röntgenverfahrens auf dem Gebiete der Rhinologie und Laryngologie. F. a. d. G. d. R. 1908. Bd. XII. S. 293.
Williams, The Roentgen rays in medicine an surgery. The Macmissan Company. New York. 2. Aufl. 1902. Nach dem Ref. W. z. M. 1902. Heft 8. pag. 353.
Winkler, Die Orientierung auf dem Röntgenbilde des Gesichtsschädels und das Studium der oberen nasalen Nebenhöhlen auf demselben. F. a. d. G. d. R. 1901. Bd. V. Heft 1.

Beitrag zur Einführung der direkten Dosimetrie.

Von

Priv.-Doz. Dr. med. et phil. **Th. Christen** in Bern.

In Band XIV der „Fortschritte“ sind zwei bedeutungsvolle Artikel von Walter[1]) erschienen, in welchen gezeigt wird, wieviel praktischer die Dosierung der Röntgenenergie mit Hilfe des Milliampèremeters vorgenommen werden kann, gegenüber den üblichen Dosierungsmethoden mit irgendeinem Reagenzkörper. Nachdem nun bis in die letzte Zeit wieder Beweise genug gesammelt werden konnten, welche die Unzulänglichkeit der üblichen Dosierung dartun[2]), ist es durchaus am Platze, auf die von Walter ausgegangene Anregung wieder von neuem hinzuweisen, und seiner Forderung mit Nachdruck Geltung zu verschaffen.

Fragt man sich, warum die vielversprechende Anregung Walters so wenig Anklang gefunden hat, so liegt dies gewiss z. T. in der bekannten vis inertiae. Dazu kommt aber noch die Tatsache, dass man die direkte Dosierung nur dann einführen kann, wenn man entweder stets Röhren von gleicher Wanddicke oder doch wenigstens von bekannter Wanddicke gebraucht.

Von den verschiedenen Röhrenfabrikanten hatte sich aber bisher keiner dazu verstanden, die Glasdicke für den Zentralstrahl anzugeben, so wie ich in Bd. XV, H. 1, S. 32 der „Fortschritte“ es gefordert hatte.

Neuerdings hat nun aber die Reiniger, Gebbert & Schall A.-G. in richtiger Erkenntnis der Tragweite dieser Frage eine Röhre in den Handel gebracht, die gegenüber der Antikathode einen Ring trägt, auf welchem die innerhalb dieses Ringes garantierte Dicke der Glaswand angegeben ist.

Die Hauptschwierigkeit besteht nun noch darin, dass die Dicke des Glases mit möglichster Genauigkeit gemessen werde. Dies ist nicht so ganz einfach, denn es handelt sich meist nur

---

[1]) S. 108: „Über die Grösse der Erythemdose usw.“ und S. 342: „Das Milliampèremeter als Dosierungsinstrument“.

[2]) Vgl. Christen: „Über die Dosierung der Röntgenenergie“. Münch. Med. Wochenschr. 1911, Nr. 37.

um Bruchteile eines Millimeters, so dass dann ein Irrtum von einigen Hundertstel Millimetern bereits einen Fehler von 10 % bedeutet.

Man wird sich nun allerdings mit Hilfe der bekannten Absorptionsformeln an den Walterschen Tabellen überzeugen, dass ein Fehler von 10 % bei Bestimmung der Glasdicke einen Fehler von höchstens 12 % auf die Bestrahlungsdosis ausmachen kann. Dies wäre zwar noch kein allzugrosser Schaden, denn es sind bei der Dosierung der Röntgenenergie sicherlich noch andere Fehlerquellen vorhanden, deren Einfluss 10 % erreicht, wenn nicht übersteigt.

Trotzdem dürfte die Veröffentlichung einer genaueren Messmethode von Interesse sein, zumal dieselbe nicht nur sehr einfach ist, sondern noch einen weiteren Vorteil bietet: Die bisher übliche direkte Messung mit dem Tasterzirkel ist natürlich nur möglich, solange an der Röhre die beiden Hälse noch nicht angeschmolzen sind. Die im folgenden beschriebene indirekte Methode dagegen kann auf jede fertige Röhre angewendet werden und es genügt dazu eine Lichtspalte und ein Theodolit.

Um diese Messmethode zu begründen und eine einfache Formel zur Berechnung des Resultates abzuleiten, sehe ich zunächst von der Kugelform der Röhre ab und bespreche vorerst eine

Optische Messung der Dicke planparalleler Glasplatten.

In Fig. 1 bedeutet L eine zur Ebene der Zeichnung senkrechtstehende Spalte, hinter welcher eine genügend starke Lichtquelle steht. In A befindet sich die Achse des Theodolithen. Die Strecke AL ist parallel zu der Platte, deren Dicke gemessen werden soll.

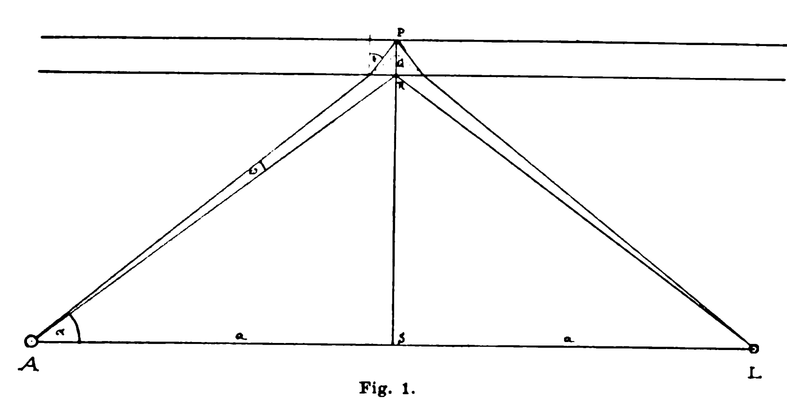


Fig. 1.

Die vordere Grenze des Glases reflektiert im Punkte R den aus L kommenden Lichtstrahl nach A. Die hintere Grenze des Glases reflektiert im Punkte P den aus L kommenden Strahl unter zweimaliger Brechung ebenfalls nach A. Die Punkte A, R und L sind gegeneinander unverschieblich und die Strecke AL wird von PR senkrecht halbiert. Wir bezeichnen mit 2a die Distanz AL und mit α den Winkel RAL.

Visiert man mit dem Fernrohr des Theodolithen nach R, so sieht man zwei Bilder der Spalte, entsprechend den zwei in P und in R reflektierten Strahlen. Wir nennen w den Winkel, unter welchem die beiden Bilder der Spalte gesehen werden. Der Einfallswinkel des an der hinteren Wand reflektierten Strahles ist dann $90^\circ - \alpha - w$ und der Brechungswinkel, r, muss der Gleichung genügen:

$$\frac{\cos(\alpha + w)}{\sin(r)} = n, \tag{1}$$

wobei n den Brechungskoeffizienten des Glases bedeutet. Der virtuelle Schnittpunkt der beiden an der hintern Wand reflektierten Strahlen ist Q. Bezeichnet man endlich mit x die gesuchte Dicke der planparallelen Platte, wobei:

$$x = PR, \tag{2}$$

so liest man aus der Figur folgende Beziehungen ab:

$$\frac{x}{QR} = \operatorname{ctg}(\alpha + w) \cdot \operatorname{ctg}(r), \tag{3}$$

und

$$QR + RS = QS, \tag{4}$$

wobei

(5) $$RS = a \cdot \operatorname{tg}(\alpha),$$

und

(6) $$QS = a \cdot \operatorname{tg}(\alpha + w).$$

Mit Hilfe der Gleichungen (5) und (6) führt man Gleichung (4) über in:

(7) $$QR = \frac{a \cdot \sin(w)}{\cos(\alpha) \cdot \cos(\alpha + w)},$$

und schliesslich ergeben die Gleichungen (3) und (7):

(8) $$x = \frac{a \cdot \operatorname{ctg}(r) \cdot \sin(w)}{\sin(\alpha + w) \cdot \cos(\alpha)},$$

wobei der Wert des Winkels r jeweilen aus Gleichung (1) zu berechnen ist.

Die ganze Berechnung vereinfacht sich aber wesentlich, sobald wir es mit sehr dünnen Platten zu tun haben. In diesem Falle ist der Winkel w sehr klein und gegenüber dem Winkel α zu vernachlässigen. Der Winkel r erhält dann den konstanten Wert:

(9) $$\sin(r) = \frac{\cos(\alpha)}{n}.$$

Verwendet man überdies stets die gleiche Glassorte, so nimmt Gleichung (8) folgende einfache Gestalt an:

(10) $$\boldsymbol{x = c \cdot \sin(w)},$$

wobei die Grösse:

(11) $$c = \frac{a \cdot \operatorname{ctg}(r)}{\sin(\alpha) \cdot \cos(\alpha)}$$

eine Konstante ist, deren Wert man ein für allemal feststellt.

Die Bestimmung der Glasdicke, x, reduziert sich dann auf die einfache Messung des Winkels w mit dem Theodoliten und Multiplikation von dessen Sinus mit einer Konstanten. Aber auch diese Rechnung wird noch überflüssig, wenn man im Fadenkreuz des Theodoliten eine entsprechende Skala anbringt, an welcher dann die gesuchte Glasdicke direkt abgelesen wird.

Anwendung auf die Röntgenröhre.

Setzt man an Stelle der planparallelen Platte eine Röntgenröhre, so ändert sich die Rechnung etwas, ohne dass indessen das Resultat für den praktischen Gebrauch sich wesentlich komplizierte.

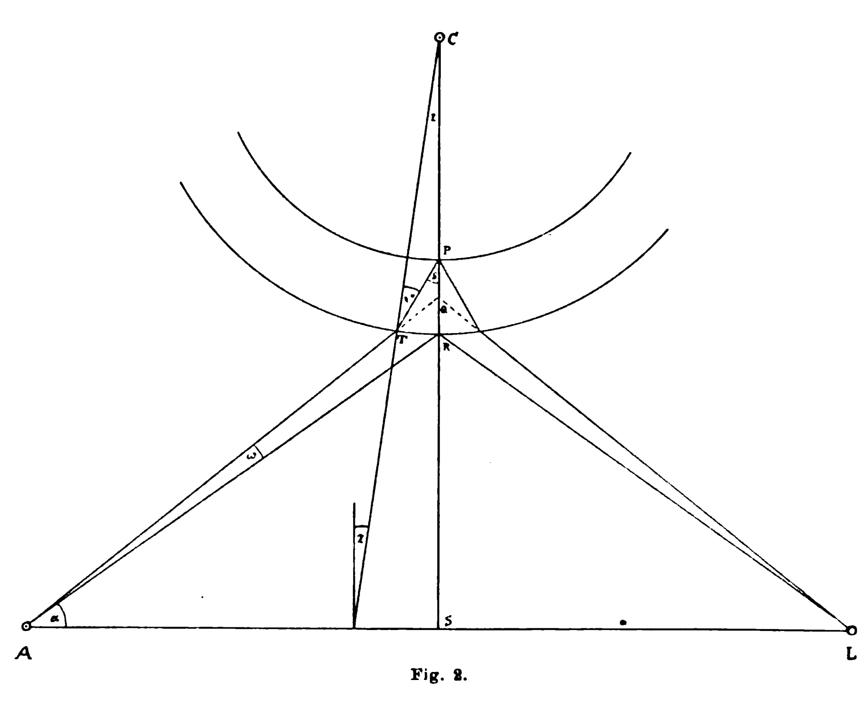


Fig. 2.

Zum Unterschied von der Dicke, x, der planparallelen Platte nennen wir die Glasdicke der Röntgenröhre x^*. Ihren Radius bezeichnen wir mit R. Der an der inneren Wand reflektierte Strahl tritt bei T (Fig. 2) aus der vorderen Wand wieder aus. Der Strahl CT bildet mit dem Zentralstrahl, CR, den Winkel:

$$z = \frac{PT}{R}, \tag{12}$$

für welchen in Anbetracht seiner Kleinheit die Annäherung:

$$z = \frac{x}{R} \cdot \mathrm{tg}\,(r) \tag{13}$$

gesetzt werden darf.

Der Einfallswinkel bei T hat nicht mehr den Wert $90^0 - \alpha - w$, wie bei der planparallelen Platte, sondern, wie man sich aus der Figur überzeugen wird, $90^0 - \alpha - w - z$. Auch der Brechungswinkel muss deshalb einen anderen Wert haben, so dass wir ihn mit r^* anstatt r bezeichnen müssen. Es gilt dann zunächst nach dem Brechungsgesetz in Ersatz von Gleichung (1):

$$\frac{\cos(\alpha + w + z)}{\sin(r^*)} = n \tag{14}$$

Ferner ersieht man aus der Figur, dass der Reflexionswinkel:

$$s = r^* + z. \tag{15}$$

Nun ist im Dreieck PTR der Winkel:

$$\sphericalangle PTR = 90^0 - (s - \tfrac{1}{2}z),$$

so dass nach dem Sinussatz:

$$\frac{x^*}{RT} = \frac{\cos(s - \frac{1}{2}z)}{\sin(s)}, \tag{16}$$

und in dem Dreieck QTR ist der Winkel:

$$\sphericalangle QTR = \alpha + w + \tfrac{1}{2}z,$$

und der Winkel:

$$\sphericalangle RTQ = 90^0 - (\alpha + w),$$

so dass nach dem Sinussatz:

$$\frac{RT}{QR} = \frac{\cos(\alpha + w)}{\sin(\alpha + w + \frac{1}{2}z)}. \tag{17}$$

Es ergeben dann die Gleichungen (16) und (17):

$$\frac{x^*}{QR} = \frac{\cos(s - \frac{1}{2}z) \cdot \cos(\alpha + w)}{\sin(s) \cdot \sin(\alpha + w + z)}. \tag{18}$$

Der virtuelle Punkt Q ist nach wie vor derselbe geblieben, wir dürfen also Gleichung (7) unverändert weiter benützen und erhalten aus (7) und (18):

$$x^* = a \cdot \frac{\sin(w) \cdot \cos(s - \frac{1}{2}z)}{\cos(\alpha) \cdot \sin(s) \cdot \sin(\alpha + w + z)}. \tag{19}$$

Um nun den Annäherungswert x mit dem exakten Wert x^* zu vergleichen, dividieren wir die Gleichungen (8) und (19) und erhalten:

$$\frac{x^*}{x} = \frac{\sin(r)}{\sin(s)} \cdot \frac{\cos(s - \frac{1}{2}z)}{\cos(r)} \cdot \frac{\sin(\alpha + w)}{\sin(\alpha + w + \frac{1}{2}z)}. \tag{20}$$

Hierzu liefern die Gleichungen (1) und (14) die Beziehung:

$$n \cdot [\sin(r) - \sin(r^*)] = \cos(\alpha + w) - \cos(\alpha + w + z). \tag{21}$$

Beachtet man, dass sowohl z als $r - r^*$ sehr kleine Winkel sind, so führt man die Gleichung (21) über in:

$$(r - r^*) \cdot \cos(r) = \frac{z}{n} \cdot \sin(\alpha + w). \tag{22}$$

Hiermit liefert endlich Gleichung (15):

$$s = r + z \cdot \left(1 - \frac{\sin(\alpha + w)}{n \cdot \cos(r)}\right). \tag{23}$$

Mit Hilfe der Gleichungen (13), (20) und (23) lässt sich nun der Fehler berechnen, welchen man dadurch begeht, dass man auf die Röntgenröhre die für die planparallele Platte gültige

Formel anwendet. Ich darf wohl den Lesern die Details derselben ersparen und nur die Resultate angeben.

Da ist nun zunächst bei allen Röntgenröhren der Quotient der Glasdicke durch den Radius stets kleiner als 0,01. Wir finden also ein Maximum des Fehlers, wenn wir die Rechnung ausführen für den Wert:

$$\frac{x}{R} = 0{,}01.$$

Es wurde dabei ein mittlerer Brechungskoeffizient, $n = 1{,}6$ eingeführt. So ergab die Rechnung, dass unter diesen Voraussetzungen die wirkliche Glasdicke, also das x^*, bei einem Visierwinkel $\alpha = 10^0$, um $3{,}2^0/_0$ kleiner ist als der Annäherungswert, x. Beträgt der Visierwinkel $\alpha = 20^0$, so ist der Annäherungswert nur noch um $1{,}8^0/_0$ zu gross.

Hieraus ersieht man, dass der eingeführte Fehler nicht nur reichlich unter der sonstigen Genauigkeitsgrenze unserer Dosierung steht, sondern überdies aus den obigen Angaben jederzeit berechnet und, wenn nötig, als Korrektionsglied angefügt werden kann.

Eine andere Fehlerquelle bedarf noch der Erwähnung, die Veränderungen des Glases beim Schmelzen. Es lässt sich aber auch hier nur ein geringer Einfluss auf das Resultat voraussehen. Die Grenzen, innerhalb welcher der Brechungskoeffizient, n, variiert, können nicht sehr weit sein. Ich glaube kaum, dass durch den Schmelzprozess der Koeffizient um $5^0/_0$ verändert werden kann. Aber selbst in diesem extremen Falle ändert sich der Wert der Konstante c unter den oben angeführten Bedingungen nur um $3^0/_0$, wie sich an Hand von Gleichung (11) nachweisen lässt.

Zusammenfassung.

1. Die Glasdicke einer Röntgenröhre lässt sich mit Lichtspalte und Theodolit nach einer einfachen Formel bestimmen.

2. Eine entsprechende Skala im Fadenkreuz des Theodoliten ermöglicht sogar die direkte Ablesung der Glasdicke, falls stets Glas von gleichem Brechungsvermögen genommen wird.

3. Dabei wird für das kleine in Betracht fallende Stück der Röhrenwand die Formel für die planparallele Platte verwendet.

4. Der hierdurch bedingte Fehler beträgt weniger als $3{,}2^0/_0$ bei einem Visierwinkel von 10^0 und weniger als $1{,}8^0/_0$ bei einem Visierwinkel von 20^0.

5. Eine noch grössere Genauigkeit, obgleich für die Zwecke der Röntgentherapie unnütz, erreicht man durch Einführung einer Korrektion, welche sich mit Hilfe einer ein für allemal berechneten Konstanten leicht bestimmen lässt.

6. Dadurch ist die Einführung der direkten Dosimetrie um ein gutes Stück näher gerückt, denn durch die beschriebene optische Methode kann man an jeder Röntgenröhre jederzeit die Glasdicke bestimmen, während die bisher übliche Messung mit dem Tasterzirkel nur an der halslosen Röhre möglich war.

7. Es ist dadurch jeder Fabrikant in die Lage versetzt, seinen Röhren diejenigen Dokumente mitzugeben, welche dem Therapeuten die Ausführung der direkten Dosimetrie ermöglichen. Dies kann auf dreierlei Arten geschehen:

a) durch Tabellen mit doppeltem Eingang für die Härtegrade und für die Fokaldistanzen, welchen sich die zur Erythemdosis notwendigen Milliampèreminuten entnehmen lassen.

b) durch eine Reihe von Tabellen, für jeden Härtegrad eine, mit doppeltem Eingang für die Fokaldistanzen und die Belastungen, welchen sich die Bestrahlungszeiten entnehmen lassen.

c) durch ein Schiebelineal nach Art des in Bd. XIV der „Fortschritte“ auf S. 253 beschriebenen, welches entschieden die eleganteste Lösung der Aufgabe darstellt und für den, welcher sich einmal an dasselbe gewöhnt hat, ein rasches und sicheres Arbeiten gestattet.





8. Zum Schluss sei noch auf die bereits von Walter namhaft gemachte Tatsache hingewiesen, dass wir für die Strahlenqualitäten unter 5 und über 7 Wh. die Erythemdosis noch gar nicht kennen, weil alle die üblichen Reagenzkörper nur innerhalb der Grenzen 5 und 7 Wh. zuverlässige Angaben liefern. Wenn aber eine Methode berufen ist, auch in diese noch unerledigte Frage Klarheit zu bringen, so ist es gewiss die direkte Dosimetrie.

Neuere Beobachtungen über das Auftreten der Frühreaktion nach Röntgenbestrahlung.

Von

Dr. **H. E. Schmidt,** Berlin.

In Nr. 12 der Deutschen medizinischen Wochenschrift 1911 behauptet Brauer, dass sich die Frühreaktion, oder — wie er sie nennt — das „Röntgen-Primärerythem" bei jedem Menschen hervorrufen lässt, wenn man nur die erforderliche Röntgenstrahlendosis, die allerdings bei den einzelnen Individuen sehr verschieden sei, appliziert habe, und dass demnach der von Frank Schultz aufgestellte Satz, dass die Frühreaktion nicht experimentell zu erzeugen wäre, unrichtig sei.

In dem am 14. September 1911 erschienenen Heft 4 des XVII. Bandes der Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen teilt Albers-Schönberg einige Erfahrungen über die Lindemannröhre mit, unter anderen auch die, dass er bei 13 Patienten, bei welchen Untersuchungen der Lungenspitzen mit der Lindemannröhre vorgenommen worden waren, immer eine Frühreaktion beobachtet habe, wie das sonst bei Lungenspitzenaufnahmen mit gewöhnlichen Röhren niemals bemerkt worden sei.

Er führt diese Tatsache mit Recht auf die grössere Menge von weichen Strahlen zurück, welche durch das Lindemannglas hindurchgelassen werden, während das Glas gewöhnlicher Röhren die sehr weichen Strahlen vollkommen absorbiert; natürlich wird auch von den härteren Strahlen sehr viel mehr hindurchgelassen als bei den gewöhnlichen Röntgenröhren.

Albers-Schönberg schliesst sich den Ausführungen von Brauer an, dass sich die Frühreaktion bei jedem Menschen hervorrufen lasse, und dass nur eine bestimmte — individuell verschiedene Dosis — dazu erforderlich sei.

Während ich bis jetzt den auch von Holzknecht geteilten Standpunkt vertreten habe, dass die Frühreaktion nur bei Leuten mit besonders labilem Gefässsystem vorkommt, muss ich meine Ansicht nach neueren Erfahrungen, welche ich bei Tiefenbestrahlungen unter Adrenalinanämie der Haut (Reicher u. Lenz) gemacht habe, ändern.

Soviel ist zwar auch heute noch sicher: nach sehr kleinen Röntgenstrahlendosen, welche für gewöhnlich keine sichtbare Reaktion hervorrufen, tritt eine Frühreaktion nur dann auf, wenn eine besondere Empfindlichkeit des vasomotorischen Systems vorliegt, so z. B. bei Basedow-Kranken, die meist schon nach $^1/_8$ E.-D. eine deutliche Frühreaktion zeigen, welcher dann aber keine Spätreaktion folgt.

Appliziert man dagegen 1 E.-D., so tritt anscheinend immer eine Frühreaktion auf.

Wenigstens habe ich bei allen Bestrahlungen der durch Adrenalininjektion anämisch gemachten Haut eine Frühreaktion beobachtet, wenn ich bei 6—7 Wh. 1 E.-D. applizierte, auch bei Leuten, die früher nach kleineren Dosen keine Frühreaktion bekommen hatten.

Wir sehen also die sehr merkwürdige Erscheinung, dass die künstliche Anämie der Haut das Auftreten einer Spätreaktion nach Applikation grosser Röntgenstrahlendosen (1—2—3 E.-D.) verhindert, nicht aber das Auftreten der Frühreaktion.



Daraus könnte man zunächst schliessen, dass die Frühreaktion gar nicht durch die Röntgenstrahlen hervorgerufen wird. Da aber eine andere Ursache nicht zu eruieren ist, so muss der Grund für diese auffallende Tatsache ein anderer sein. Die Röntgenstrahlen schädigen primär die zelligen Bestandteile der Haut; hat diese allmählich sich entwickelnde schädigende Wirkung ihren Höhepunkt erreicht, so tritt eine reaktive Hyperämie, das Späterythem auf. Da durch die Adrenalininjektion die Zellen anämisch und infolgedessen unempfindlicher gegen Röntgenstrahlen gemacht werden, so bleibt die Schädigung trotz Applikation grosser Strahlenmengen aus, und damit auch die Spätreaktion.

Die Frühreaktion dagegen kann keine reaktive Hyperämie auf eine durch die Röntgenstrahlen gesetzte Zellschädigung sein, sonst müsste sie eben nach Adrenalininjektion, welche ja die Haut desensibilisiert, ebenfalls ausbleiben.

Sie kann also nur als direkte Reizwirkung auf die Gefässnerven selbst gedeutet werden.

Zu dieser schon früher von mir gegebenen Erklärung führen zwanglos die von mir bei der Adrenalinanämie gemachten Beobachtungen. Es ist nun auch ohne weiteres verständlich, dass bei labilem Gefässsystem schon nach kleinen Strahlendosen eine Frühreaktion auftreten kann, während zur Erzielung einer Zellschädigung und der ihr folgenden Spätreaktion immer grosse Strahlendosen nötig sind.

Dass man nun die Frühreaktion auch nach grossen Dosen relativ selten beobachtet hat, liegt erstens darauf, dass man nicht darauf zu achten gewohnt war, und zweitens daran, dass man meist auch grosse Dosen (1 E.-D.) in kleineren Teildosen zu applizieren pflegt, nach denen dann natürlich nur ausnahmsweise — bei labilem Gefässsystem — eine Frühreaktion auftreten kann.

Ich habe bei Tiefenbestrahlungen unter Adrenalinanämie der Haut meist Röhren von 6—7 Wh. benutzt, da ja die anämische Haut dünner ist und ausserdem die starke Absorption durch das Blut in Fortfall kommt, so dass auch von einer nicht sehr harten Strahlung mehr in die Tiefe gelangt als unter normalen Verhältnissen.

Gelegentlich habe ich aber auch härtere Röhren von 9—10 Wh. benutzt und habe dann gleichfalls in zwei Sitzungen 2 E.-D. auf die anämisierte Haut appliziert, ohne dass in jedem Fall eine Frühreaktion auftrat.

Die Erklärung dafür ist sehr einfach; wenn ich bei 6—7 Wh. eine Volldosis nach Sabouraud-Noiré gebe, so hat die Haut tatsächlich einen Bruchteil der Strahlung absorbiert, der zu einer Spätreaktion ersten Grades und wohl auch immer zu einer Frühreaktion ersten Grades führt.

Gebe ich aber die gleiche Dosis bei einer härteren Strahlung, so wird die Haut noch nicht den der Erythemdosis entsprechenden Bruchteil der Strahlung absorbiert haben, weil ihr Absorptionsvermögen sehr viel geringer ist als das der Barium-Platin-Cyanür-Tablette. Letztere wird also bei härterer Strahlung schon die der Normaldosis entsprechende Teinte B zeigen, während die Haut tatsächlich noch nicht die Strahlenmenge absorbiert hat, welche bei mittelweicher Strahlung der Teinte B entspricht. Mit anderen Worten: bei einer Strahlung von 5—7 Wh. wird man richtig, bei einer Strahlung unter 5 Wh. über- und bei einer Strahlung über 7 Wh. unterdosieren. Die Unterdosierung bei harter Strahlung wird natürlich noch grösser, wenn die Haut anämisiert und daher dünner und durchlässiger für Röntgenstrahlen geworden ist, und so erklärt sich das Ausbleiben der Frühreaktion nach Applikation von Volldosen nach Sabouraud-Noiré bei harter Strahlung einfach aus der zu geringen Strahlenabsorption. Ähnlich wie für das Radiometer von Sabouraud und Noiré werden die Verhältnisse, wie ich das schon früher betont habe, auch für alle übrigen „chemischen" Dosimeter liegen (Bordier, Kienböck, Schwarz). Das Absorptionsvermögen der Reagenzpapiere oder Reagenzflüssigkeiten wird niemals das gleiche sein wie das der Haut, sondern immer ein grösseres, da alle diese als Reagens dienenden Substanzen metallische Bestandteile enthalten (Platin, Chlorsilber, Quecksilber). Sie dürften also einigermassen zuverlässig sein für die am

meisten gebrauchte mittelweiche Strahlung. Bei dem Kienböckschen Verfahren sind noch Fehler durch die Entwicklung und Fixierung des photographischen Papiers möglich.

Es ist nun auch leicht verständlich, dass Albers-Schönberg gerade bei der Lindemannröhre so regelmässig eine Frühreaktion bebachtet hat. Das beruht einfach auf der besseren Durchlässigkeit des Lindemannglases für alle Strahlenqualitäten, insbesondere aber auf der Mitwirkung der „überweichen" Röntgenstrahlen, welche ja das Glas gewöhnlicher Röhren gar nicht passieren; und tatsächlich dürften in allen Fällen die applizierten, d. h. die von der Haut wirklich absorbierten Strahlenmengen grösser gewesen sein, als man nach den angegebenen Kienböck-Einheiten annehmen sollte. Denn auch mit diesem Dosimeter wird man bei weicherer Strahlung überdosieren, um so mehr, je weicher die Strahlung wird.

Ein halbes Jahr Bauersche Luft-Fernregulierung.

Von

Dr. med. **Gustav Loose**-Bremen.

Auf dem letzten Röntgenkongress berichtete ich über die neue Bauersche Luft-Fernregulierung der Röntgenröhren und versuchte dieselbe praktisch zu demonstrieren, was indess bei den ungünstigen elektrischen Anschlüssen des Langenbeck-Hauses nicht völlig gelang. Zum Schluss meiner Ausführungen betonte ich unter dem teilweisen Widerspruch der Versammlung, dass meiner Meinung nach die neue Regulierung die lang ersehnte und oft erträumte Idealregulierung darstelle und berufen sei, alle übrigen, einerlei welchen Namens und welcher Konstruktion, aus dem Felde zu schlagen. Die nachfolgenden Zeilen mögen als Illustration dienen, ob ich damals zuviel behauptet habe oder nicht.

Die Methode, den Druck in Vakuumröhren durch Zuführung neuer Gase wieder zu erhöhen, ist uralt. Bereits in dem berühmten Vortrage von Crookes über „Strahlende Energie" aus dem Jahre 1879, der zuerst die Kathodenstrahlen und ihre wunderbaren Erscheinungsformen allgemein bekannt machte, wird eine Röhre beschrieben, in der Ätzkali eingeschmolzen ist, durch dessen Erwärmung man den Druck in der Röhre verändern kann. Diese Methode ist bekanntlich später für das Regenerieren von Röntgenröhren angewendet worden. Gewisse Übelstände führten dann dazu, Kohle und Glimmer an Stelle des Ätzkalis zu setzen und die Erwärmung durch den elektrischen Strom besorgen zu lassen, Einrichtungen, mit denen ja auch heute noch die meisten Röntgenröhren ausgestattet sind. Aber der Wert aller dieser Chemikalien ist ein höchst zweifelhafter. In seiner Arbeit „Über das Regenerieren von Röntgenröhren" (Fortschr. a. d. G. d. R.-Str., Bd. XIII, S. 96) schreibt Heinz Bauer: „Ein solcher gashaltiger Körper innerhalb eines hohen Vakuums befindet sich nämlich gleichsam in einem labilen Gleichgewicht und wird durch die geringsten Einflüsse zum Kippen gebracht. Temperaturschwankungen, partielle Entladungen entziehen dem Körper spontan oder allmählich kleinere Quantitäten Gas, die Schwankungen des Härtegrades hervorrufen können, zumal wenn die Gasabgabe spontan erfolgt. Unter allen Umständen aber ist die Lebensdauer der Röhre infolge des Zerstäubungsreizes auf die Elektroden verkürzt. Will man dann die vorzeitige Härte durch eine neue Regeneration beheben, so stellt sich nicht selten heraus, dass das Gasreservoir bereits selbsttätig leer geworden ist."

Man war daher schon seit langem bemüht, andere Regenerierungsmethoden auszuarbeiten. Von diesen ist wohl der Weg, den die Firma Hirschmann beschritt, der bedeutsamste, nämlich, ein direktes Zutreten atmosphärischer Luft zur Röntgenröhre durch mechanische Vorrichtungen zu ermöglichen. Sie schreibt darüber in ihrem Bericht zur Röhrenausstellung, die gelegentlich des vierten Röntgenkongresses 1908 veranstaltet wurde: „Durch Drehung eines an der Röhre anzuschmelzenden Ventilhahnes wurde der Verschluss eines zur Röntgenröhre führen-

den Haarröhrchens geöffnet und atmosphärische Luft von aussen in die Röhre eingelassen. Durch häufiges Öffnen und Schliessen dieses schnellarbeitenden Ventiles konnte man die Röhre wieder derartig regenerieren, dass sie für weitere Verwendung brauchbar wurde. Letzterer Verschluss hatte jedoch auch den Nachteil, dass ein absolut sicherer Verschluss des Ventiles aus technischen Gründen nicht zu erreichen war, und sich dadurch die Luft Zutritt zur Röhre verschaffen konnte, auch wenn sie sich nicht in Tätigkeit befand.“ Obgleich aus diesem Grunde die Vorrichtung wieder schnell von der Bildfläche verschwand, verhalf ihr der gesunde Kern, der in der Idee schlummerte, immer wieder zu neuem Leben, und bereits auf dem zweiten Röntgenkongress 1906 zeigte Heinz Bauer eine Modifikation der Hirschmannschen Vorrichtung, die er unter Benutzung einer Idee seines damaligen Mitarbeiters Hartwig geschaffen hatte. Während Hirschmann einen Metallhahn mit durchgehender Bohrung verwendet hatte — so dass die Grösse des zugeführten Luftquantums bei gegebener Bohrungsweite von der Länge der Öffnungsdauer abhängig war — bestand die Bauer-Hartwigsche Einrichtung aus einem sorgfältigst eingeschliffenen Glashahn, der, mit einem kleinen Reservoir ausgerüstet, bei einmaliger Drehung nur die Entleerung dieses letzteren in die Röntgenröhre ermöglichte. Dieser Hahn erwies sich als wesentlich lebensfähiger als der Hirschmannsche; jedoch stellte sich später heraus, dass das Fett, das als Dichtungsmittel notwendig war, gegen das Vakuum hin verdampfte. Derartige Fettdämpfe aber beschleunigen selbst in geringsten Spuren ausserordentlich die Zerstäubnng des Elektrodenmaterials, selbst des Aluminiums, so dass sich der Hahn auch in dieser Modifikation der allgemeinen Anwendung entzog.

Da war es wiederum Heinz Bauer, der auf dem vierten internationalen Kongress für medizinische Elektrologie und Radiologie in Amsterdam ein vollkommen neues Prinzip zur Lösung des Problems publizierte, das grösstes Aufsehen erregte: Er benutzte die Eigenschaft gewisser poröser Materialien — für Hg undurchlässig, für Luft aber durchlässig zu sein — zur Schaffung eines Luftventils, das die beliebig häufige Zuführung genau abgemessener Quantitäten atmosphärischer Luft gestattete. Die Vorrichtung bestand aus einem U-förmig gebogenen Kapillarröhrchen, das teilweise mit Hg gefüllt war. Dicht unterhalb des Hg-Spiegels befand sich, in der Glaswand eingeschmolzen, ein Stäubchen der porösen Masse. Sobald nun ein Druck auf den einen offenen Schenkel des U-Röhrchens ausgeübt wurde, sank das Hg und dadurch wurde das Stäubchen frei, so dass Luft nach dem Röhreninnern diffundieren konnte. Mit Aufhören des Überdruckes stieg das Hg von selbst wieder und bedeckte das Plättchen, wodurch die Luftzufuhr zur Röhre unterbrochen wurde. Erst ein neuer Druck liess das Stäubchen wieder frei werden. Dass sich etwa bildende Hg-Dämpfe sich nicht schädlich erwiesen, hatten Untersuchungen Bauers ergeben. Er konnte feststellen, dass in jeder Röntgenröhre infolge ihrer Evakuierung auf Hg-Pumpen sich gesättigter Hg-Dampf befindet. Aber auch diese Einrichtung, an die sich die grössten Erwartungen der Röntgenologen knüpften, hatte einige Kinderkrankheiten durchzumachen, die fast ihr Leben gefährdeten. Es gelang nämlich dem Chemiker der Fabrik, der sich damals mit der Herstellung des Bauerschen Ventils befasste, nicht, eine brauchbare Masse von gleichmässiger Porosität, die ja doch die Grundbedingung für ein sicheres Funktionieren des Ventils war, herzustellen. Die Masse war so grossporig und wenig widerstandsfähig, dass bei einem Teil der Ventile der Druck der Aussenatmosphäre das metallische Hg direkt in die Röhre hineinpresste, wo es zerstäubte und die Röhre vernichtete. Bauer liess jedoch den Mut nicht sinken, sondern arbeitete selbständig weiter an der Ausgestaltung des von ihm gefundenen Prinzipes mit dem Erfolge, dass es ihm gelang, endlich tatsächlich aller Schwierigkeiten Herr zu werden und ein wirklich brauchbares, in jeder Beziehung einwandfreies Modell herauszubringen. Zunächst glückte es ihm, eine Masse stets gleicher Qualität zusammenzusetzen, die, leicht einschmelzbar, absolut gleichmässig in der Porosität ausfiel. Sicherheitshalber schaltete er jedoch vor das Durchtrittsstäubchen eine Filterkammer, die mit Goldschlägerhaut und anderen Hg absorbierenden Materialien gefüllt und ihrerseits auf der anderen Seite durch ein zweites poröses Plättchen verschlossen ist. Durch



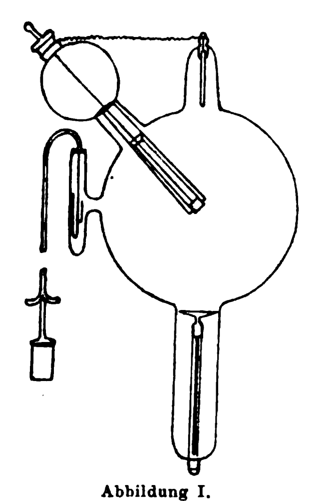


Abbildung I.

diese Anordnung ist der Eintritt von metallischem Hg in die Röhre ausgeschlossen und die durchtretende Luft von etwa auftretenden Hg-Dämpfen auf das sorgfältigste gereinigt. Des weiteren stattete Bauer die Vorrichtung so aus, dass sie nunmehr als Fernregulierung benutzt und vom Schutzhause aus in beliebig weiter Entfernung ausgelöst werden kann.

Ihre jetzige Ausgestaltung versuche ich durch Folgendes zu illustrieren:

An irgendeine Röntgenröhre (Bild I zeigt z. B. eine Müllersche Wasserkühlröhre) wird der Glasansatz angeschmolzen, der die Reguliervorrichtung enthält. Der allein richtige Platz hierfür ist die der Antikathode abgewandte Hälfte der Glaskugel. Denn diese Stelle ist

a) gegen ungewollten Stromdurchgang geschützt,

b) von beiden Seiten (links und rechts) gleich bequem zugängig und

c) für die grosse Mehrzahl unserer Röhrenstative, -Klammern, -Kisten usw. am handlichsten.

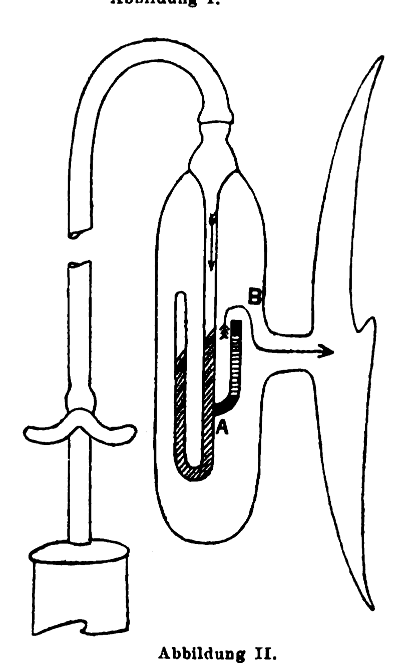


Abbildung II.

Die eigentliche Vorrichtung der Regulierung besteht nun (cf. Bild II) aus einem U-förmig gebogenen Kapillarröhrchen, das zum Teil mit Hg gefüllt ist (durch schräge Schraffierung markiert). Das Kapillarröhrchen wiederum ist mit einem zweiten gebogenen Glasansatz armiert, der sogenannten Filterkammer; die periphere und zentrale Öffnung derselben (A und B, schwarz markiert) sind durch poröse Plättchen verschlossen, d. h. durch Stoffe, die für Hg undurchlässig, für Luft aber durchlässig sind; der Zwischenraum (quer schraffiert) enthält Materialien, die wider Erwarten durchtretende Hg-Dämpfe vernichten. Für gewöhnlich ist der Aussenluft der Weg durch die Filterkammer mit Hilfe der Hg-Schlange versperrt. Erzeuge ich nun oberhalb der Hg-Kuppe einen Überdruck, so weicht das Hg in der Richtung des geraden Pfeils aus; erhöhe ich den Druck und treibe das Hg an der Öffnung der Filterkammer (A) vorbei, so ist in demselben Moment die Passage frei und es tritt ein kleines Quantum atmosphärischer Luft durch die Filterkammer in das Innere der Röhre ein (cf. Schlangenpfeil). Mit dem Nachlassen des Druckes und der Rückwärtsbewegung des Hg ist der Weg durch die Filterkammer wieder geschlossen.

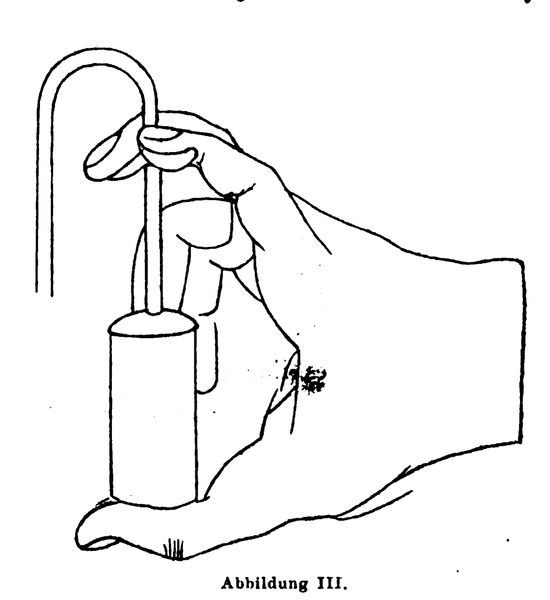


Abbildung III.

Zur Erzeugung des erforderlichen Überdruckes wird ein kleines Metallgebläse benutzt, das wie eine Luftpumpe funktioniert. Seine Handhabung illustriert Abbildung III. Bei der Auslösung der Regulierung ist vor allem darauf zu achten, dass der Druckapparat kräftig genug ist. Denn wenn der Druck nicht ausreicht, um das Hg an A vorbeizutreiben, kann natürlich auch keine Luft eintreten und die Regulierung versagt. Ursprünglich (cf. Röntgenkongress) benutzte ich Gummiballons verschiedener Stärke; ich habe dieselben aber, da nicht zuverlässig genug, wieder aufgegeben. Seitens der radiotechnischen Werke werden Druckknöpfe verwandt, die vor Ab-

lieferung einer Röhre an derselben geeicht werden. Wenn trotzdem eine ganze Reihe von ihnen bei mir versagte, so liegt der Grund einfach darin, dass man unmöglich vom Laboratorium der Fabrik aus bei der Verschiedenheit der Verhältnisse eine so feine Druckkraft, wie die hier in Frage kommende, genau abschätzen kann. Das Luftgebläse hingegen liefert spielend leicht den Druck in jeder erforderlichen Stärke und funktioniert absolut sicher.

Bei mir im Bremer Krankenhause habe ich nun die Fernregulierung folgendermassen arrangiert: Abbildung IV gewährt uns einen Überblick von hinten her in das Schutzhaus der Firma Siemens & Halske, wie es vor der Ablieferung photographiert wurde. Das Klischee wurde mir von derselben freundlichst zur Verfügung gestellt. Wir sehen an der Hauptwand die Schalttafel befestigt, oben auf dem Hause den 50-cm-Induktor, von dem aus die Hoch-

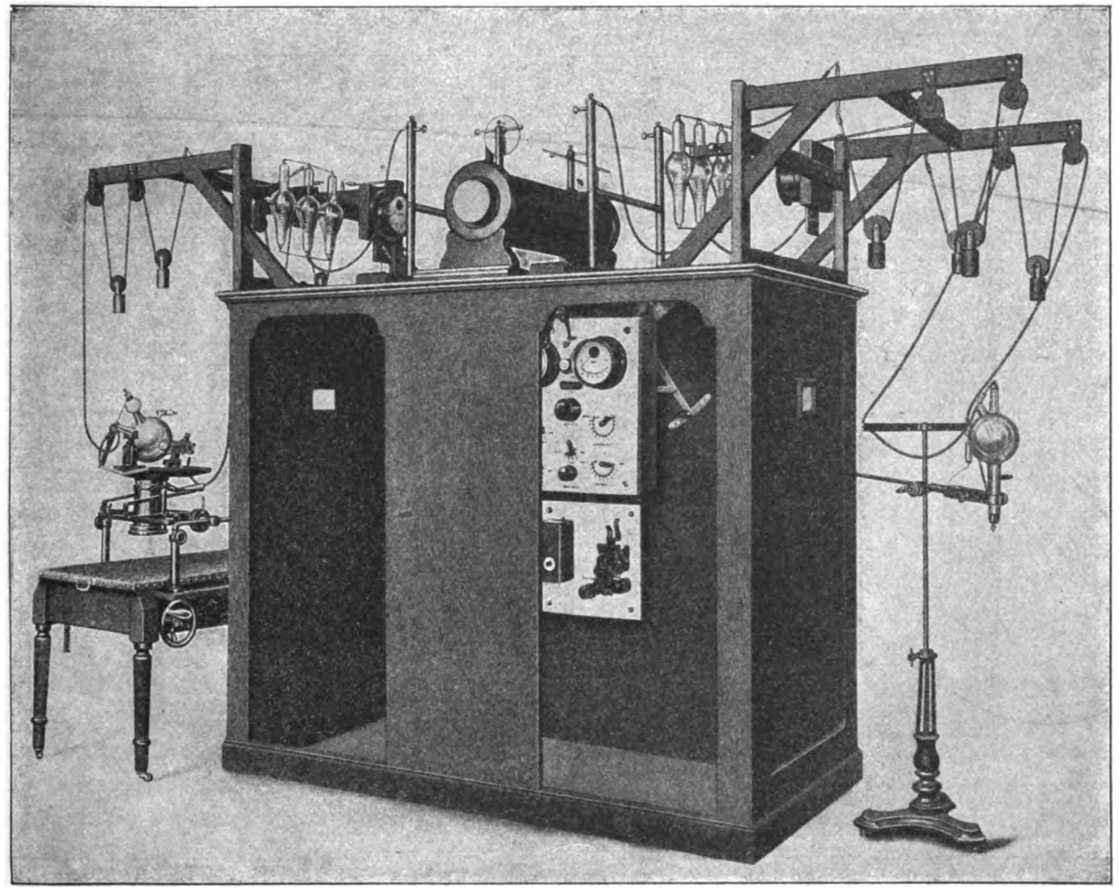


Abbildung IV.

spannungskabel über je 2 Rollen zur Röhre verlaufen. Abbildung V lässt uns dasselbe in geringerem Umfange erkennen, jedoch mit der Fernregulierung. Neben der Schalttafel hängt das Luftgebläse, und von diesem aus führt der Gummischlauch über die Seitenwand des Schutzhauses hinweg direkt zur Röhre. Bei dem Schlauch ist wichtig, dass er aus bestem Material hergestellt und nicht zu dünnwandig ist, um ein Knicken zu verhindern. Die radiotechnischen Werke liefern einen eng- und einen etwas weiterkaliberigen; ich bevorzuge den letzteren, da er bedeutend handlicher ist. Er ist für sämtliche Röhren gemeinsam und braucht bei Benutzung nur auf das olivenförmige Mundstück des Regulieransatzes der Röhre hinaufgeschoben zu werden. Bei Nichtbenutzung lässt man ihn einfach hängen, er reitet dann auf der Seitenwand des Schutzhauses.

Mit Hilfe dieses einfachen Arrangements, das sich jeder Röntgeneinrichtung leicht anpassen lässt, bin ich nun in der Lage, mitten während einer Röntgenuntersuchung durch einen

oder mehrere Drücke auf das Luftgebläse absolut geräuschlos der Röhre jedes beliebige Quantum atmosphärischer Luft zuzuführen oder in anderen Worten: spielend leicht und sicher haarscharf jeden gewünschten Härtegrad einzustellen. Wie prompt eine Röhre auf die neue Regulierung reagiert, lässt sich sehr hübsch an unseren Messinstrumenten verfolgen, am schönsten jetzt an dem Bauerschen Qualimeter. Die gegen dieses Instrument erhobenen Vorwürfe erscheinen mir durchaus unberechtigt; für mich als Praktiker wenigstens hat sich in monatelangem Gebrauch das Qualimeter so zuverlässig erwiesen, dass alle anderen Härteskalen seitdem unbenutzt im Schranke liegen. Es ist einpolig nach Vorschrift an den Minus-Stromkreis angeschlossen, während in den Plus-Kreis ein Milliamperemeter (Siemens & Halske) eingeschaltet ist. Beide Instrumente kontrollieren sich gegenseitig, so dass die geringste Änderung im Härtegrad der Röhre sofort im Schutzhaus, also an strahlensicherem Platze, angezeigt wird.

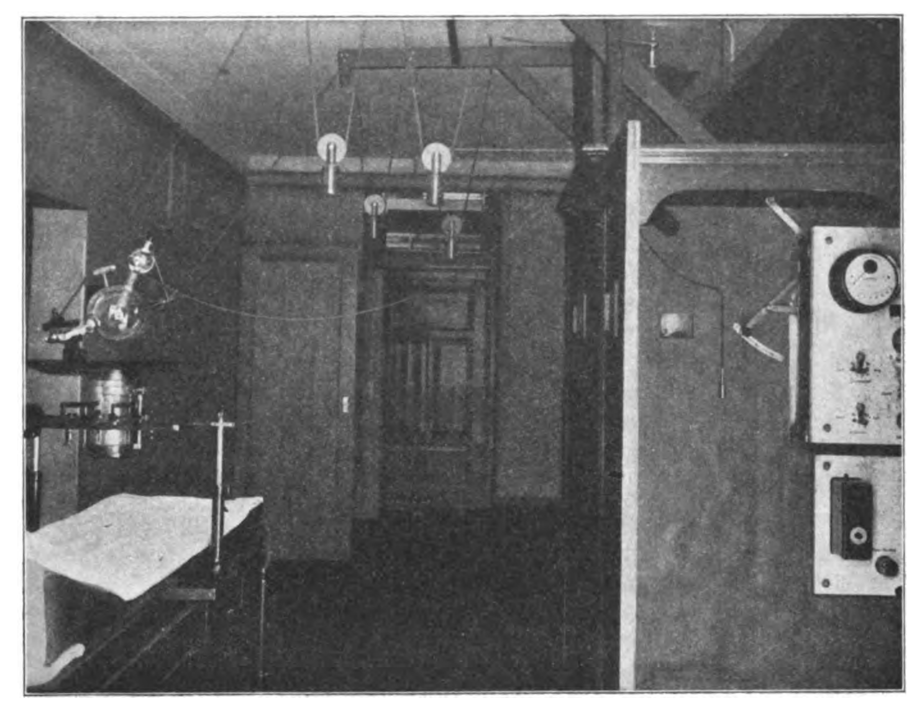


Abbildung V.

Wer nun zum erstenmal mit der neuen Regulierung arbeitet, dem empfehle ich, folgendermassen zu verfahren: zunächst achte man beim Empfang der Röhre darauf, dass der Zugang zur Filterkammer A (cf. Bild II) hinreichend von Hg bedeckt ist, und zwar soll die Hg-Kuppe mindestens $1^1/_2$—2 cm höher liegen. Der Zweck dieser Vorschrift ist einmal der, dass die Regulierung nicht allzuleicht, schon durch den geringsten Druck ausgelöst wird, zweitens aber der, dass in Gegenden mit grossen Temperaturschwankungen das Hg nicht durch Kontraktion A von selbst frei werden lässt. Ist dann die Röhre eingespannt und mit dem Schlauch verbunden, dann stelle man sich mit dem Gebläse in der Hand neben die Röhre und beobachte, wie auf jeden Druck, resp. Nachlassen desselben das Hg hin und her schnellt; man wird dann sehr leicht abschätzen lernen, welchen Druck man später anwenden muss, um aus der Ferne das Hg an A momentan vorbei- und zurückschnellen zu lassen. Sehr erleichtert wird die Beobachtung, wenn man ein Stück Papier als Hintergrund hinter den Regulieransatz hält. Ist nun durch den Gebrauch der Röhre der Moment gekommen, der eine Regulierung erwünscht erscheinen lässt, dann versuche man vom Schutzhause aus während des Ganges der Röhre durch einen vorsichtigen, leicht federnden Druck auf das Gebläse etwas Luft in die Röhre einzulassen. War der erste Druck zu schwach, wähle man ihn etwas stärker, bis der ruhigere Gang der Röhre,

resp. die Messinstrumente die erfolgreiche Regulierung und den richtigen Härtegrad anzeigen. Wie fabelhaft leicht die sichere Handhabung zu erlernen ist, davon haben sich eine grosse Anzahl Kollegen und Herren vom Fach, die mich in Bremen mit ihrem Besuche erfreuten, in praxi, wie ich hoffe, überzeugt.

Welche enormen Vorteile die Bauersche Regulierung bietet, dafür einige Beispiele aus der Praxis des täglichen Betriebes:

1. Während mein 50-cm-Induktor (Siemens & Halske) und Wehneltunterbrecher für gewöhnlich tadellos schliessungsfrei arbeitet, zeigt sich dennoch gelegentlich, z. B. bei Gewitter- oder sehr feuchter Luft, Neigung zum Schliessungslicht, das bekanntlich geradezu deletär auf die Lebensdauer der Röhre wirkt. Das Gegenmittel ist die Drosselröhre, die aber, einerlei welchen Namens und welchen Systems, so rapide hart wird, dass ein fortwährendes Regulieren erforderlich ist. Da nun die Drosselröhren wegen der Hochspannung meist ausser Handbereich angebracht sind, ist ihre Regulierung mit grossen Umständen verknüpft; infolgedessen habe ich ganz auf ihre Dienste verzichtet und nehme lieber gelegentlich etwas Schliessungslicht mit in den Kauf. Erst jetzt mit Hilfe der neuen Regulierung sind sie zu praktisch brauchbaren Instrumenten geworden und erfüllen seit langen Wochen glänzend ihre Aufgabe.

2. Das Geheimnis schöner Röntgenplatten liegt in der Auswahl der richtigen Strahlenqualität, die man bisher nur annähernd innehalten konnte, da jede Möglichkeit einer exakten Dosierung der durch die Regulierung zugeführten Gasmenge ausgeschlossen war. Hinzu kam noch, dass man sowohl mit der Glimmer-, wie auch der Kohleregulierung sparsam haushalten musste, um einem vorzeitigen Verbrauchen zu entgehen. So besitze ich noch eine Reihe von Röhren verschiedenen Fabrikats, die erst etwa ein Jahr gearbeitet haben, deren Regulierungen aber schon so aufgebraucht sind, dass man nur mit Hilfe starker Ströme noch etwas Gas aus ihnen herauspressen kann, ein Versuch, den manche Röhre mit dem Leben bezahlen musste; fast immer war die Regulierung viel zeitraubender als das ganze Röntgenogramm. Jetzt wird viel Arbeit und Zeit gespart und infolge des haarscharf übereinstimmenden Härtegrades gleichen sich die Platten wie ein Ei dem anderen. Überwinde ich mich jetzt noch einmal, mit Regulierungen alten Systems zu arbeiten, so glaube ich mich regelmässig in die Eis- oder Tertiärzeit der Röntgentechnik zurückversetzt.

Bei dieser Gelegenheit kann ich es mir nicht versagen, auf eine uns jetzt noch paradox klingende Tatsache hinzuweisen. Wir wissen alle, wenn es auch noch so oft bestritten wird, dass einzelne Röhrentypen die Eigenschaft haben, schnell hart zu werden, was ganz sicher als Nachteil aufzufassen ist; jetzt mit einem Male ist genau das Gegenteil eingetreten und die Tendenz zum Hartwerden ist viel angenehmer als das Gegenteil. Vielleicht erleben wir noch das Unikum, dass gewisse Röhrenfabrikanten als Reklame an ihre Röhre schreiben werden: wird tadellos schnell hart.

3. Nach Verabredung mit der inneren Abteilung konzentriere ich meine gesamte innere Diagnostik (eilige Fälle selbstredend ausgenommen) auf Mittwoch und Sonnabend jeder Woche. Es ist dann regelmässig eine grössere Anzahl Patienten versammelt und mit Hilfe von Schrotkörnern, die auf die Perkussionsgrenzen geklebt werden, überzeugt sich jeder Kollege auf dem Leuchtschirm, ob er richtig perkutiert hat oder nicht. Alle diese Durchleuchtungen, denen das Röntgenogramm sofort angeschlossen werden kann, mache ich mit dem Grissonator. Mit diesem Apparat bin ich, wie bekannt, imstande, nur durch die Regulierung der Stromstärke auch die Qualität des Lichtes in grossen, praktisch verwertbaren Grenzen zu ändern. So kann ich z. B. der Durchleuchtung eines Kindes die eines kräftigen Mannes ohne Röhrenwechsel sofort folgen lassen, eine Leistung, die bisher von keinem anderen Apparat nachgemacht werden kann. Nehme ich nun noch die Bauersche Regulierung hinzu, deren Druckgebläse ich entweder in der Hand behalte oder aber an den Untersuchungsstuhl hänge, so beherrsche ich den Härtegrad der Röhre doppelt. Den grossen Nutzen der feinsten Abstufung des Lichtes beim Durchleuchten aber habe ich schon manchem Kollegen zu seiner Überraschung demonstrieren können. Ein wunderbarer Vorteil

der Luftregulierung ist ferner die absolute Geräuschlosigkeit; das Überschlagen von Funken und der Lärm der anderen Regulierungen hat schon mancher Untersuchung zum Schaden gereicht.

4. Wie immer mehr anerkannt wird, ist in der Röntgentherapie nicht nur die Strahlenquantität, sondern ebenso die Qualität von der allergrössten Bedeutung, zumal unsere gebräuchlichsten Messinstrumente (z. B. Quantimeterstreifen) nur auf gewisse Qualität geeicht sind. Regelmässig wird auf dem Röntgenkongress die Frage der Idiosynkrasie erörtert, so auf dem letzten wieder im Anschluss an einen Fall von unerklärlicher Röntgenschädigung (Krause-Bonn). Ich persönlich stehe mit Hans Meyer-Kiel (cf. die biologischen Grundlagen der Röntgentherapie) auf dem Standpunkt, dass bei einzelnen Personen vielleicht ein Röntgenerythem etwas leichter auftritt als normal, dass aber niemals eine Röntgendosis, wie wir sie heutzutage in der Praxis verwenden (unter 10 x), zu schweren chronischen Schädigungen führen kann. Kommen trotzdem immer wieder solche Fälle vor, so ist irgend etwas bei der Dosierung versehen worden, wahrscheinlich die Auswahl der Qualität. Auf diesem Gebiete versprechen Luftregulierung und Qualimeter die schönsten Erfolge und Früchte zu zeitigen.

Wie wir gesehen haben, ist das Punctum saliens der neuen Regulierung die Zuführung atmosphärischer Luft. Da wirft sich von selbst die Frage auf: wie verhalten sich Gase in einer Röntgenröhre und welches Gas ist das geeignetste? Aus der Literatur sind mir Untersuchungen grösseren Stils hierüber nicht bekannt, sie scheinen auch noch nicht vorzuliegen. Ich habe deshalb eine Reihe von Fachleuten (Physiker, Chemiker, Röhrenfabrikanten) um ihre Meinung gefragt und allseitig zu meiner Dankverpflichtung bereitwilligst Auskunft erhalten. Eine einheitliche Antwort habe ich aber nicht konstruieren können: soviel Köpfe, soviel Sinne, so dass wir wohl offen und ehrlich zugeben müssen: die genaueren inneren Gasverhältnisse sind uns noch unbekannt. Von den meisten wird die Ansicht vertreten, dass der Sauerstoff für die Röhre gefährlich sei, da immer, zumal bei den hohen Temperaturen im Vakuum, die Gefahr der Oxydation der Elektroden, auch des Platins naheliege; sehr viele Anhänger hat deshalb der Wasserstoff als reduzierender Körper. Nehmen wir diese Ansicht als richtig an, dann wäre die Osmoregulierung die beste, da sie wohl ziemlich reinen Wasserstoff in die Röhre diffundieren lässt. Die Kohleregulierung soll Kohlenwasserstoffe, deren Natur noch nicht erforscht ist, produzieren, die Glimmerregulierung neben Wasserdämpfen ebenfalls Kohlenwasserstoffe und die Marmorregulierung Kohlensäure ($H_2O + CO_2$). Bei allen dreien scheint aber wiederum sowohl das Rohmaterial, wie auch seine Zubereitung von Wichtigkeit zu sein. Näheres hierüber habe ich nicht erfahren können, da es als Geschäftsgeheimnis ängstlich gehütet wird.

Alle Befragten betonen zum Schluss, dass ihre Ansicht reine Hypothese sei, für die sie keinen Beweis erbringen könnten, und wenn Herr Kollege H. E. Schmidt-Berlin auf dem letzten Kongress in der Diskussion ebenfalls die atmosphärische Luft als ungeeignetes Gas bezeichnete, so ist er uns, bisher wenigstens, jeden Beweis dafür schuldig geblieben. Hoffentlich regen diese Zeilen dazu an, die Gasfrage einmal gründlich zu prüfen. Sehr interessante Resultate, die mir durch den richtigen Weg der Untersuchung gewonnen zu sein scheinen, verdanken wir in dieser Frage Walter. Er konnte in den gewöhnlichen, im Handel erhältlichen Glimmlichtröhren (also auch Vakuumröhren) eine grosse Menge Kohlensäure nachweisen, und zwar mit Hilfe des Spektroskops. Die Quelle für CO_2 sind die Elektroden aus Aluminium, deren Material meist durch Na_2CO_3 verunreinigt ist; vermeiden lässt sich die CO_2-Abgabe dadurch, dass bei der Evakuierung ein kräftiger Strom durch die Elektrode geschickt wird. Eine weitere Tatsache ist nach Walter die, dass in so gereinigten Glimmlichtröhren sich das anfänglich vorhandene Spektrum der atmosphärischen Luft mit zunehmender Evakuierung mehr und mehr verwischt und schliesslich einem reinen N-Spektrum Platz macht. Es muss demnach im Vakuum die atmosphärische Luft sich in ihre Komponenten N und O zerlegen. Leider lässt sich Walter nicht darüber aus, wo nach seiner Meinung der Sauerstoff bleibt, und wie die Gase sich gegeneinander verhalten. Es scheinen hier sehr komplizierte Verhältnisse vorzuherrschen. Übertragen wir diese Resultate auf die Röntgenröhre, so enthält deren Vakuum:



a) von der Evakuierung her: atmosphärische Luft (resp. N und O nach Walter), Hg-Dämpfe (nach Heinz Bauer), manche ausserdem H_2O+CO_2 aus dem Aluminium (nach Walter);

b) aus den Regulierungen her: Wasserstoff, Kohlenwasserstoffe, Wasserdämpfe, Kohlensäure.

Wir sehen also eine ganze Reihe von Gasen, deren Verhalten zueinander sich vorläufig noch unserer Kenntnis entzieht.

In der Frage, ist Sauerstoff für die Röhre gefährlich oder nicht, möchte ich noch auf folgende Punkte hinweisen:

1. Der in jeder Röntgenröhre ursprünglich enthaltene Sauerstoff hat sich nach unseren bisherigen Erfahrungen in keiner Weise als schädlich erwiesen.

2. Auch bei anderen Regulierungen wird O in gebundener Form (H_2O, CO_2 usw.) der Röhre zugeführt.

3. Jede neue Röhre zeigt keinen blanken Kathodenspiegel, sondern einen bräunlich oder bläulich verfärbten. Diese Verfärbung deutet man allseitig als Oxydation des Aluminium und wird sehr gern gesehen. Ja, es wird sogar geraten, neue Röhren langsam in Gebrauch zu nehmen, bis die Kathode recht schön verfärbt ist.

4. Um diesen Vorgang zu unterstützen, wird von seiten mancher Röhrenfabrikanten das Elektrodenmaterial vor dem Einschmelzen in die Röhre anoxydiert, also gerade das gemacht, was man vom Sauerstoff so sehr befürchtet. Man bezweckt mit diesem Vorgehen eine grössere Haltbarkeit des Metalls gegen Zerstäubung.

5. Sollte wirklich der durch die Luftregulierung eingeführte Sauerstoff auf die Elektroden schädlich einwirken, dann muss der Prozess ausserordentlich langsam vor sich gehen, da die Quantität im Vergleich zur Oberfläche der Elektroden als minimal angesehen werden muss; auf alle Fälle so langsam, dass er praktisch nicht in Frage kommt.

6. Eine Müllersche Wasserkühlröhre, die bei mir bereits mehrere Monate in Betrieb war und mehrere hundert Aufnahmen geleistet hatte, starb zu allseitigem Bedauern einen unrühmlichen Strohtod, indem sie durch Unvorsichtigkeit des Personals zertrümmert wurde. Die Untersuchung der Elektroden liess irgendwelche Schädigungen nicht erkennen, alle befanden sich in tadellosem Zustand.

Alle diese Einwendungen mehr theoretischer Natur aber sind belanglos und verschwinden völlig gegen die Allmacht und die Allgewalt der Praxis, einer Praxis, die sich jetzt auf mehr als sechs Monate erstreckt und unter den allerschwersten Bedingungen vollzogen wurde. Ich bin dabei bemüht gewesen, ein möglichst kompletes Bild zu liefern und habe folgende Röhren meiner Prüfung unterzogen:

1. Zwei Drosselröhren, eine aus Bleiglas, den radiotechnischen Werken entstammend; die andere von Müller-Hamburg (System Koch und Sterzel).

2. Zwei Röhren der radiotechnischen Werke (Heinz Bauer), die eine seit Ende März, die andere seit Anfang April in Betrieb. Beide wurden anfangs zu Zeitaufnahmen benutzt (je rund 100), bis ihr Vakuum konstant war. Seitdem sind sie meine besten Röhren für Einzelschlag = ($^1/_{100}''$) und Momentaufnahmen ($^1/_{10}$—$^1/_4''$) und dürften je ihre 300 in tadelloser Weise geleistet haben.

3. Drei Müllersche Wasserkühlröhren, von denen eine, wie erwähnt, nach glänzender Leistung und in tadelloser Form leider zertrümmert wurde. Die zweite überwindet spielend langdauernde Rumpfaufnahmen (3—4' Exposition) und vollendete am 1. XII. 11. ihre 266. Aufnahme; Gesamtexposition 572 Min.; die dritte hat meine sämtlichen Durchleuchtungen auszuhalten und ist Mittwoch und Sonnabend jeder Woche eine volle Stunde in Betrieb, ganz abgesehen von den vielen Untersuchungen, die ich zwischendurch noch vornehme.

4. Eine Röhre von Gundelach-Gehlberg; sie vollendet am 1. XII. 11. ihre 205. Aufnahme; Gesamtexposition 437 Min.

5. Eine Röhre von der Polyphos-A.-G., München vollendet am 1. XII. 11. ihre 91. Aufnahme; Gesamtexposition 143 Min.



6. Eine Röhre von der R., G. u. S.-A.-G., Erlangen vollendet am 1. XII. 11. ihre 118. Aufnahme; Gesamtexposition 178 Min.

7. Eine Lindemannröhre (Müller-Hamburg), die ich erst seit kurzer Zeit erhalten habe.

Aus dieser Arbeitszeit ergeben sich folgende Resultate:

1. Alle Röhren arbeiten heute wie am ersten Tage unübertrefflich.

2. Die Luftregulierung versagte kein einziges Mal; sie funktioniert heute wie am ersten Tage absolut sicher und gleichmässig.

3. Irgendwelche anormalen Erscheinungen, etwa vermehrte Metallzerstäubung durch Oxydation, haben sich nirgends gezeigt.

4. Die Verfärbung der Glaskugel gegenüber der Antikathode ist eine minimale, d. h. ein sicherer Beweis für minimale Zerstäubung und grösste Schonung der Röhre, so dass meine ältesten Röhren so gut wie neu aussehen.

5. Infolgedessen hält sich das Vakuum wunderbar konstant, viel schöner als bei allen anderen.

6. Infolgedessen ist die Ledensdauer enorm verlängert, vielleicht unendlich.

7. Das anfangs blauviolette Anodenlicht macht mit der Häufigkeit der Regulierung einer fahlen Farbe Platz und geht mehr und mehr ins Rotviolette über (ähnliche Farbendifferenzen machen sich am Kathodenspiegel bemerkbar). Dies lässt sich sehr instruktiv demonstrieren, dadurch, dass man die Röhre kurze Zeit verkehrt schaltet.

Komme ich nun zum Schluss meiner Betrachtungen, so fasse ich ihr Resultat in folgende Leitsätze zusammen:

I. Die Bauersche Luftfernregulierung ist allen anderen konkurrenzlos überlegen, denn

a) sie lässt sich vom strahlengeschützten Orte und aus der Ferne auslösen;

b) sie lässt sich an jeder Röntgenröhre und jeder Röntgeneinrichtung leicht anbringen, da zu ihr nur Regulieransatz, ein Gummischlauch und ein Druckgebläse gehört;

c) sie erlaubt die exakteste Einstellung des Härtegrades während der Untersuchung;

d) ihre Handhabung ist die denkbar einfachste;

e) sie funktioniert absolut sicher und gleichmässig;

f) sie funktioniert zeitlich unbegrenzt;

g) sie funktioniert völlig geräuschlos.

II. Das geeignetste, als das physiologische Gas für die Regulierung einer Röntgenröhre ist die atmosphärische Luft

a) nach folgender theoretischen Überlegung: eine Röntgenröhre ist eine mit Elektroden versehene Glaskugel, aus der bei der Evakuierung der grösste Teil ihres Inhalts = atmosphärischer Luft abgesogen wird. Der in ihr verbleibende Rest der Luft wird durch den Gebrauch der Röhre absorbiert. Es liegt also nichts näher, als das der Röhre wieder zuzuführen, was in ihr verbraucht wurde, nämlich atmosphärische Luft. (Sollte dieselbe sich im Vakuum in ihre Komponenten N und O zerlegen, so würde auch jedes später zugeführte Quantum demselben Schicksal verfallen.)

b) Nach den Erfahrungen einer Praxis, die sich auf mehr als sechs Monate erstreckte, die an Röhren verschiedensten Fabrikats erprobt wurde und alle Gebiete der Röntgendiagnostik und Röntgentherapie umfasste.

III. Die weitverbreitete Ansicht, dass atmosphärische Luft infolge ihres O-Gehaltes auf die Elektroden einer Röntgenröhre oxydierend und infolgedessen schädlich einwirkt, ist reine Hypothese, die durch nichts bewiesen worden ist und muss jetzt als durch die Praxis glänzend widerlegt und unhaltbar bezeichnet werden. Denn auf Grund der Luftregulierung

a) hält sich das Vakuum der Röhren viel konstanter als bei anderen Gasen;

b) ist die Verfärbung der Glaskugel eine sehr geringe, da minimale Zerstäubung;

c) ist die Lebensdauer enorm erhöht, vielleicht unendlich.



Ich glaube mit Fug und Recht behaupten zu dürfen, dass die Bauersche Regulierung die lang ersehnte und oft erträumte Idealregulierung darstellt, die berufen sein wird, alle anderen aus dem Felde zu schlagen.

Ich glaube des weiteren, dass Herr Bauer uns alle zu grossem Dank verpflichtet, da er sein Patent nicht zu einer Art Monopolstellung ausnutzen wird, sondern bereit ist, allen Interessenten, die an ihn herantreten, zu kulanten Bedingungen Lizenz zu erteilen. Die Folge ist, dass alle wir Praktiker mit dem Röhrentyp weiterarbeiten können und werden, der uns lieb geworden ist, jedoch in vollendeterer Form und glänzend gesteigerter Leistungsfähigkeit.

Eine neue Röntgenröhre mit Wasserkühlung.

Von

Ingenieur **Friedrich Dessauer,** Frankfurt a. M. (früher Aschaffenburg).

Die Entwicklung der Röntgentechnik steht gegenwärtig im Zeichen der Momentaufnahme und der Tiefenbestrahlung. Für beide Zwecke bedarf es solcher Typen von Röntgenröhren, die hoher Belastung widerstehen können und insbesondere der Belastungsform ihrer Anwendung gewachsen sind.

Es ist nun in röntgenologischen Kreisen nicht immer bekannt, dass eine starke Belastung und die Art dieser Belastung zwei verschiedene Momente sind, die beide beachtet werden wollen, und dass eine gegebene Röhre von hoher Belastbarkeit sich recht verschieden verhält, wenn die Belastung ihr in verschiedener Weise zugemutet wird.

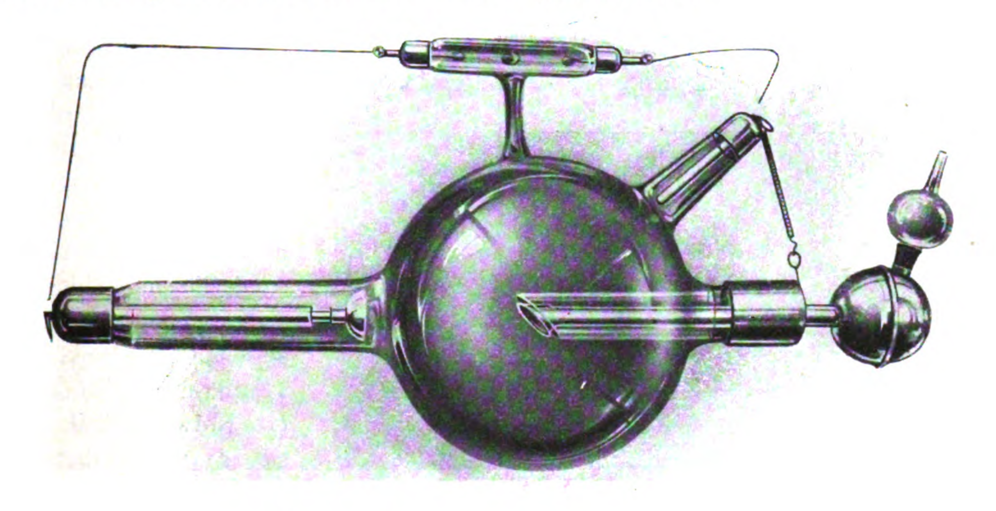


Fig. 1.

Der Unterschied wird uns leicht klar, wenn wir zwei allgemein bekannte und viel benutzte Röhrentypen miteinander vergleichen: die Müllersche Wasserkühlröhre und die Gundelachsche Rippenkühlröhre, also zwei Typen, die zu den verbreitetsten überhaupt gehören.

Die Müllerröhre besitzt einen Glasbehälter, dessen Boden ein feines Platinblech bildet. Der Behälter wird beim Betriebe mit Wasser gefüllt. Die Gundelachröhre dagegen hat einen massiven metallenen Antikathodenträger, der aus der Röhre ins Freie herausragt und da von der Luft bestrichen und gekühlt wird. Der erste charakteristische Unterschied ist dabei die Grösse der frei in die Röhre hineinragenden metallischen Oberfläche — bei Müller sehr klein, bei Gundelach sehr gross.

Der zweite gleichfalls sehr wesentliche Unterschied ist das Kühlmittel. Bei **Müller** ein solches mit konstanter Endtemperatur, — denn über 100° C kann das Wasser nicht heiss werden, — bei **Gundelach** ein solches mit variabler Endtemperatur, denn das Metall kann bis oben hin die verschiedensten Grade 10 oder 100 oder 150° C oder mehr annehmen.

Dieser letztere Unterschied wirkt auf die Antikathode. Bei **Müller** kann die Antikathode nicht allzuviel über 100° erhitzt werden, denn die Rückseite des dünnen Platinbleches wird von Wasser bespült. Bei **Gundelach** fliesst der Wärmestrom von der Antikathode zu den aussen angebrachten Kühlrippen. Zwischen diesen beiden Endpunkten, gewissermassen Polen, des Wärmestromes bildet sich durch den wärmeleitenden Stab hindurch ein Temperaturgefälle: das heisst jeder Punkt des Weges hat eine andere Temperatur, die um so niedriger ist, je näher er dem äusseren Ende, den Rippen liegt. Hier vermag die Antikathode recht verschiedene Wärmegrade anzunehmen, denn der Weg ist ziemlich weit und bei starker Belastung steigt die Temperatur erheblich.

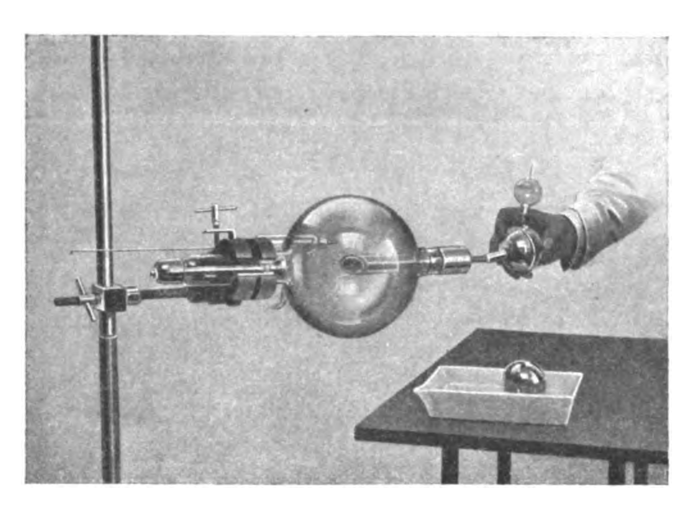


Fig. 2.

Diese beiden Unterschiede wirken auf das Verhalten der Röhren ein, so, dass jede ihre eigentümlichen Vorzüge besitzt und sich für ein Anwendungsgebiet hervorragend eignet.

Die Metalle geben nämlich im Vakuum Gas ab, oder sie saugen auch Gas ein: sie atmen ein und aus. Zunächst neigt jedes Metall bei steigendem Vakuum stark zum Ausatmen. Darauf wird bei der Herstellung der Röntgenröhre Rücksicht genommen. Während des Auspumpens wird das Antikathodenmetall erhitzt, bis zur Glut, damit die eingeschlossenen Gase austreten und von der Pumpe abgesaugt werden können. Diese „Entgasung“ des Metalles ist eine Notwendigkeit, unterbliebe sie, so würde die Röhre bei ihrer Benutzung, ja schon vorher beim Lagern durch Ausatmung des Metalles überweich.

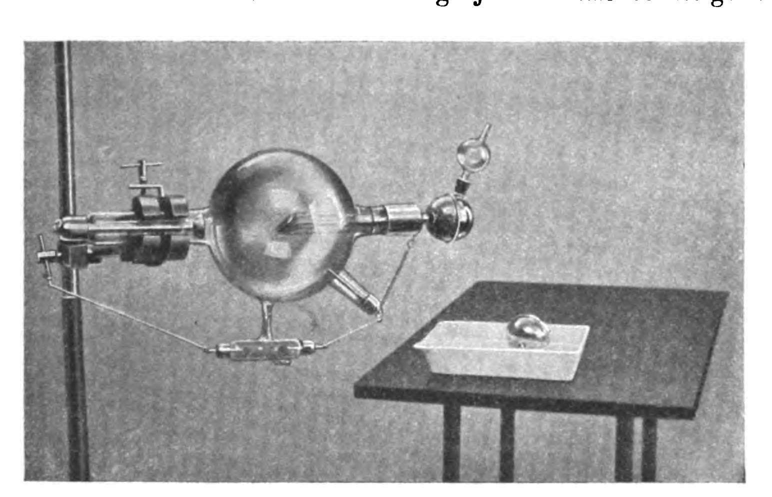


Fig. 3.

Es kann ferner das Gegenteil eintreten. Würde das Metall zu stark entgast, so hat es die Tendenz, Luft an sich zu ziehen. Solche Röhren mit übermässig geglühter Antikathode neigen stark zum Hartwerden. Nur wenn sie sehr stark belastet sind und dadurch ihre Antikathode hoch erhitzt ist, geben sie Gas ab und werden weicher oder bleiben wenigstens konstant.

Eine metallreiche Röhre also, d. i. eine solche mit grosser metallischer Oberfläche, besitzt eine gewisse Elastizität, die dem sorgsamen Benutzer wertvoll sein kann. Das Metall, wenn es nicht allzu hoch entgast ist, ist ein gewisses Gasreservoir. Bei Belastung der Röhre wird es warm und gibt von seinem Gehalte ab. Man kann so die Lebensdauer der Röhre in

einen gewissen Härtegrad verlängern, während die metallarme Röhre schon der Regenerierung bedarf. Man kann durch kluges Anpassen der Belastung an den Entgasungsgrad die Röhre mit höherem oder geringerem Härtegrad arbeiten lassen. Sie bleibt konstant, wenn die Belastungswärme der Antikathode gerade hinreicht, dass Ein- und Ausatmung sich aufwiegen. Ihre Härte steigt bei Unterbelastung, weil das erkaltende Metall einatmet, sie fällt bei Überbelastung, weil es stark erhitzt, ausatmet.

Dagegen hat die wassergekühlte Röhre den Vorteil einer auf die Dauer erheblich grösseren Wärmeaufnahme. Denn, überlasten wir die metallreiche Röhre, so steigt die Temperatur unweigerlich zu hoch und schädigt, erweicht, ja zerstört die Röhre. Bei der Wasserröhre wird aber die Antikathode nicht wärmer als etwas über 100°. Jedes Plus vermehrt einfach die Verdampfung, und nur wenn diese allzu heftig wird, so dass die Rückseite des Antikathodenbleches nicht mehr bedeckt wird, kommt die Röhre in Gefahr. Aber auf die Dauer der Einschaltung vermag eine Wasserröhre recht viel auszuhalten, bis ihr Wasservorrat erschöpft ist. Und sie kann auch bei verschiedenen Belastungsgraden mit gleicher Härte betrieben werden, da ja bei ihrem geringen Metallgehalte die Atmung keine grosse Rolle spielt.

So verhalten sich die beiden Röhrentypen bei längerdauernder Einschaltung verschieden und es hängt von der Art der Belastung, bei der metallreichen Röhre ab, ob sie sich bewährt. Mit anderen Worten: Wer langdauernde Durchleuchtung mit geringeren Stromstärken vornimmt, also langsame aber auf die Dauer erhebliche Wärmebelastung, wird gut tun, sich einer Wasserröhre zu bedienen. Wer aber während der Aufnahme oder Durchleuchtung, ohne sie lang auszudehnen, die Härte ändern will, oder stossweises Schwanken der Belastung braucht, oder in kurzer Zeit einen therapeutischen Effekt mit hoher Belastung herbeiführen will, der muss wohl meist auf die Wasserröhre verzichten, weil sie weniger elastisch und gegen stossweise Belastung überempfindlich ist. Ein Verdampfungsstoss kann die Müllerröhre zerstören, weil das Blech durchstochen wird. Bei einer neueren Müllerschen Type der letzten Zeit ist darum auch das Platinblech mit einer Kupferscheibe hinterlegt.

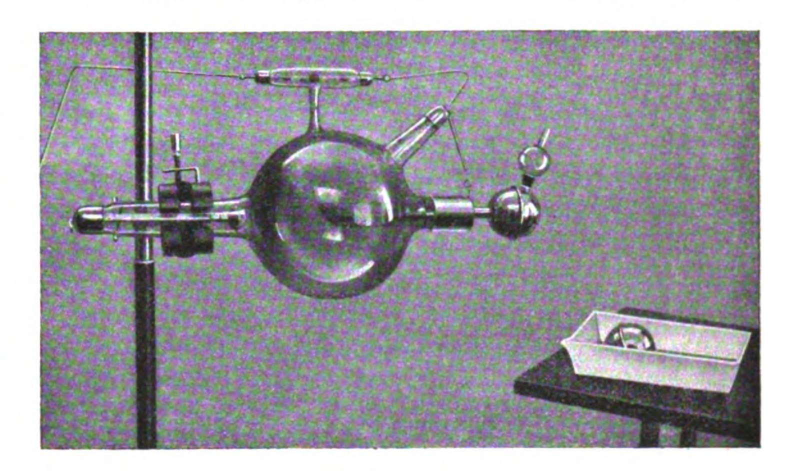


Fig. 4.

Bei Momentbelastung ist auch das Verhalten verschieden. Die Metallröhre nimmt einen plötzlichen Wärmestoss auf und leitet ihn rasch weiter. Die Wasserkühlröhre wird leicht durchgestochen.

Der Gedanke liegt nicht ferne, eine Röhre zu konstruieren, welche die Vorzüge beider umfasst. In der Röhrenfabrik der Veifawerke in Frankfurt a. M. (früher in Aschaffenburg) habe ich seit mehreren Monaten Versuche darüber angestellt und wie ich glaube, eine Lösung gefunden, die gerechten Ansprüchen genügt.

Die in Figur 1 dargestellte Röhre besitzt zunächst eine starke, massive Kupferantikathode, die aus der Röhre mit Hilfe der Platineinschmelzung herausgeführt ist. Dadurch ist sie als metallreiche Röhre gekennzeichnet. Sie wird zweckmässig nur schwach entgast, um möglichst lange Zeit hindurch bei Erwärmung Luft abgeben zu können. Der massive Kupferträger aus elektrolytisch reinem Kupfer besitzt eine vorzügliche Wärmeleitung. Von aussen nun wird ein Wassergefäss auf die Kupferstange aufgeschoben (Fig. 2), das sich leicht über die Antikathodenstange schiebt. Dieses Gefäss ist zudem drehbar, so dass der Abdampf bei jeder Lage

der Röhre nach oben entweicht — ein kleiner, aber nicht zu unterschätzender Vorteil, dass eine Wasserröhre in jeder Lage gebraucht werden kann (Fig. 3).

Jede Röhre besitzt nun mindestens zwei Wasserbehälter, von denen der eine aufgeschoben in Betrieb ist, der andere gleichfalls gefüllt zurecht liegt (Fig 4). Man kann nun jederzeit während des Betriebes mit einem Taschentuch zum Wärmeschutz den einen Behälter abnehmen, den anderen, kalten aufsetzen und den ersten mit kaltem Wasser kühlen oder neu füllen, um weiter zu tauschen, sobald es wünschenswert erscheint. Dadurch wird die Einschaltedauer, wenigstens soweit sie von der Antikathode abhängt, fast unbegrenzt.

Diese Anordnung hat nun folgende Konsequenzen. Benutzt man die Röhre ohne Wasser, so ist sie eine Metallkühlröhre wie die Gundelachsche, hat den Vorteil der Elastizität. Es scheint zweckmässig zu sein, die Röhre nur mässig zu entgasen, damit sie recht viel Luft ausatmen kann, wenn man die Antikathode heiss werden lässt. Ihre Lebensdauer ist dadurch vergrössert.

Nun hat man, wie bei keiner anderen Röhre, die Temperatur des Antikathodenmetalles in der Hand. Denn es geht bei der Müller-Wasserröhre nicht an, das kochende Wasser während des Betriebes durch kaltes zu ersetzen. Da würde der gläserne Wasserbehälter unfehlbar zerspringen. Bei der neuen Type dagegen kann man jederzeit das kochende Wasser durch kaltes während dem Betriebe ersetzen.

Infolgedessen ist die Röhre für stossweise, für kurzdauernde hohe Belastung, aber auch für beliebig lange Einschaltung geeignet. Man kann sie willkürlich durch Belastungserhöhung erweichen und durch Ersatz des kochenden Wassers durch kaltes härten. Als Beispiel diene folgender Versuch. Die Röhre ist 20 Minuten mit 3,5 Milliampère benutzt worden. Das Wasser kocht und da absichtlich die Antikathode nicht stark entgast war, hat das Metall ausgeatmet und die Härte ist von 6 Benoist auf 4 Benoist gesunken. Wir wechseln jetzt die Wassertöpfe: rasch verschluckt das Metall durch das Erkalten der Antikathode wieder Gas und der Härtegrad ist nach $^1/_2$ Minute wieder 6 Benoist.

Dass die Aussentemperatur im Gegensatz zur reinen Metallröhre nicht über 100° steigen kann, bedarf keiner besonderen Erwähnung. Übermässige Erhitzung, wie sie zur Zerstäubung der Antikathode führt, kann also bei langdauernder Einschaltung nicht gut eintreten. In jedem Augenblicke des Betriebes aber ist man durch die Auswechselbarkeit imstande, die Kühlung zu vermehren.

Endlich fällt vielleicht noch ins Gewicht, dass diese Röhren nicht wie die anderen Wasserröhren zerbrechlich, sondern robust wie Metallröhren sind. Ich glaube, dass diese neue Type, die von den Veifawerken in Frankfurt-Bockenheim hergestellt wird, neben den bewährten alten ihren Platz erobern wird.

Zu den Bemerkungen Max Cohns über meine Arbeit, betreffend das anatomische Substrat der Lungenzeichnung.

Von

Dr. Küpferle in Freiburg i. B.

Eingangs seiner Bemerkungen spricht Cohn von einer Verschiebung der Fragestellung, die die Behandlung obigen Themas durch mich und andere Autoren erfahren habe. Meines Erachtens war die Frage von jeher einfach die, „welche Organteile der Lunge bedingen die im normalen Thoraxbilde zutage tretende Lungenzeichnung“. Unter diesem Gesichtswinkel haben früher de la Camp, Schellenberg, Grödel und Andere diese Frage einer experimentellen Bearbeitung unterzogen und unter derselben Fragestellung haben in neuester Zeit Hasselwander und Brügel, Assmann, Weber und Owen eine ganze Reihe der verschiedenartigsten Versuche vorgenommen und auch wohlbegründete Tatsachen für die Auffassung vom anatomischen Substrat der Lungenzeichnung beigebracht. Ich selbst kam auf Grund meiner Untersuchungen zu dem Schlusse, dass sowohl Bronchial- als auch Gefässverzweigung imstande sei, schattengebend zu wirken, und dass beide Organsysteme an der Schattenbildung im normalen Lungen-

röntgenogramm teilnehmen. Es erschien mir deshalb die Bezeichnung „Gefässschatten“ für die Gesamtheit der Schattengebilde nicht gerechtfertigt.

Auf die jüngst erschienenen Arbeiten der letztgenannten Autoren möchte ich anderwärts näher eingehen. — Hier interessiert zunächst die Auffassung, die Cohn in der genannten Frage in seinen Arbeiten vertritt. Wenn Cohn in seinen Bemerkungen sagt, er habe sich die Frage gestellt, ob die weissen Schattenzüge im Röntgenogramme der Hauptsache nach den Bronchien oder Gefässen zukämen, so supponiert diese Frage schon eine Beantwortung in dem Sinne, dass beide daran teilnehmen. Davon ist aber in seinen Abhandlungen nirgends ein Wort zu lesen. Ich möchte nun zunächst Cohn selbst zu Worte kommen lassen, da er gegen mich den Vorwurf erhebt, seine Arbeiten nicht gründlich genug gelesen zu haben. Er schreibt in der Zeitschrift für Tuberkulose (Bd. 17) folgendes: „Bis zu meinen Untersuchungen war für die normale Lungenzeichnung keine einwandfreie Erklärung geschaffen.“ Und weiter dann als Schlussfolgerung seiner Versuche „Die Lungenzeichnung, welche wir auf unseren Lungenröntgenogrammen sehen, entspricht durchaus nur den Lungengefässen und nicht den Bronchien“. Diese These kehrt wörtlich in allen seinen Abhandlungen wieder. Er lässt also durchaus nur die Lungen gefässe als Ursache der Lungenzeichnung gelten und lehnt jegliche Beteiligung der Bronchen rundweg ab. Seinen Versuchen, die er in seinen Arbeiten eine absolut schlusskräftige Beweisführung nennt, fügt er als Stütze einen Versuch Webers bei, den dieser in einer kürzlich erschienenen Arbeit näher beschreibt.

In seinen Bemerkungen zu meiner Arbeit schreibt Cohn nun folgendes:

„In meinen, sowie in den de la Campschen Versuchen lautete die Fragestellung, ob diese weissen Schattenzüge in der Hauptsache den Bronchien oder den Gefässen zukommen, während Küpferle und andere die Frage verschieben, indem sie in Erwägung ziehen, ob im Lungenröntgenogramm auch die Bronchen zu den schattengebenden Substanzen gehören. An letzterem kann natürlich nicht zu zweifeln sein, ebensowenig wie auch alle anderen Gebilde, welche mehr Röntgenstrahlen absorbieren als die Luft, in den Lungen am Lungenröntgenogramm beteiligt sein müssen.“ Cohn hat also hier eine ganz andere Auffassung von der Lungenzeichnung als er sie in seinen anderen Arbeiten vertrat, wenn er die Beteiligung der Bronchen als über jedem Zweifel erhaben hinstellt. Es scheint in der Tat jetzt von der Beweiskraft seiner Versuche nicht mehr so ganz überzeugt zu sein, wenn er seine frühere Meinung, die er auf dem Kongresse noch so intensiv verteidigte, nun plötzlich prinzipiell ändert. Er gibt ja allerdings auch in seinen Bemerkungen zu, dass er sich auf seine Versuche nicht so absolut verlassen habe.

Bezüglich des Weberschen Versuches, den Cohn in seiner Arbeit mit als Stütze für seine Ansicht heranzog und als klassischen Beweis für die Gefässtheorie hinstellte, ist zu sagen, dass Weber in einer inzwischen erschienenen Arbeit diesen Versuch selbst nicht für eindeutig erklärt hat und seinen Schlussfolgerungen eine ganz andere Versuchsanordnung zugrunde legt.

Wenn Cohn nun des weiteren sagt, dass meine Schlussfolgerungen nur auf Injektionsversuchen fussen, so entspricht dies nicht den Tatsachen. Ich habe vielmehr an einer Reihe von Leichenlungen das Blut entfernt und zeigen können, dass nach dessen Beseitigung aus den Gefässen eine Zeichnung zurückbleibt, die nur durch die Bronchien bedingt sein kann. Es sind diese Ergebnisse auch durch Versuche an Tierlungen bestätigt worden (Hasselwander und Brügel und Assmann). Ich möchte gerade die Tatsache, dass an Tierlungen, an denen eine Entblutung leichter durchzuführen ist, die Bronchien noch deutlicher darzustellen sind, als weiteren Beweis dafür erachten, dass eben auch die Bronchien schattengebend wirken müssen. Denn prinzipielle Unterschiede im Aufbau der Säugetierlunge und der Menschenlunge, die eine Verschiedenheit der röntgenologischen Darstellung der Bronchien bedingen können, sind nicht bekannt. Ich werde auf diese Dinge gleichfalls an anderer Stelle näher eingehen.

Bezüglich der Injektion von schattengebenden Substanzen in dem Bronchialbaum habe ich schon früher betont (Diskussion zu dieser Frage, Röntgenkongress 1911), dass es nicht gleichgültig ist, ob man intensiv schattengebende Substanzen (Zinnobergelatine, Wismutemulsion u. dgl.) in die Bronchien hineinbringt oder ob man schattengebenden Staub einbläst, der nur da und dort an der Wandung haftet und andere Schattenbildungen in der Lunge nicht absolut verdeckt. Ich halte solche Versuche als Ergänzung zu anderen Versuchen für durchaus berechtigt und notwendig, denn nur sie können über die Ausbreitungsart der in Frage kommenden Schattengebilde Aufschluss verschaffen. Es haben dies auch die schönen Untersuchungen, die Hasselwander und Brügel zum Zwecke des Studiums der Bronchialverzweigungen angestellt haben, von neuem gezeigt.

Die in der letzten Zeit so lebhaft geführte Diskussion über dieses Thema hat also wieder von neuem die grossen Schwierigkeiten, die sich einer experimentellen Beweisführung entgegenstellen, erwiesen und sie gemahnt jetzt wie für alle Zukunft zur sachlichen Beschränkung in der kritischen Bewertung eigener und fremder Versuche.



Correspondenzen[1]).

In der Kritik meines Buches **„Die Röntgenstrahlen in der Gynäkologie“** von Herrn Professor Krause, September 1911 dieser Zeitschrift finden sich einige Versehen, die ich richtigstellen muss.

1. Ich schreibe: „Die Fabersche Studie ist auf Grund meiner Arbeiten entstanden“. — Herr Professor Krause liest daraus: ich behaupte, dass dadurch F. zum Thema seiner Doktorarbeit veranlasst worden ist. Diese Behauptung liegt mir völlig fern, wie ich Herrn Professor Krause bereits schriftlich erklärte.

2. Herr Professor Krause schreibt: „Wie ich von Herrn Professor Albers-Schönberg selber weiss, hat er die Arbeiten von Fraenkel vorher gar nicht gelesen gehabt“. Herr Professor Albers-Schönberg schreibt, Zentralblatt für Gynäkologie, Nr. 5, Februar 1909: „Auf die 53 usw. Fälle folgten usw. weitere Veröffentlichungen, und neuerdings publizierte Fraenkel 28 Fälle, in denen er ausgezeichnete Heilresultate durch Röntgenbestrahlung sah. Auf Grund dieser Arbeiten habe ich therapeutische Versuche angestellt und kann die Mitteilungen der Autoren in jeder Beziehung bestätigen.“ Kommentar überflüssig.

3. Herr Professor Krause betont: „Ich persönlich bin aber ebensowenig wie Albers-Schönberg durch die Mitteilungen von Fraenkel zu den erneuten Untersuchungen über die Beeinflussung der Eierstöcke durch die Röntgenstrahlen gekommen; im Gegenteil, seine Arbeiten im Zentralblatt für Gynäkologie hätten mich eher davon abgehalten, da diesen ersten Arbeiten die Kenntnis der sicheren wissenschaftlichen Grundlage fehlte.“ Es sind also hiernach meine Arbeiten doch gelesen worden: **Ein Widerspruch zu 2.** Auf den Vorwurf selbst will ich hier nicht eingehen. Eine Grundlage konnte damals nicht existieren. Ich schrieb im Zentralblatt für Gynäkologie, Nr. 5, 1908, bereits: „Die Erklärung für die Einwirkung auf die Myome sehe ich jedoch einzig und allein in der Beeinflussung der Ovarien“, unter Hinweis auf die vorliegenden Tierpräparate, Einschränkung der Periodenblutung. Damit war doch wohl eine Anregung naheliegend.

4. Herr Professor Krause schreibt: „Ebenso sind erhebliche Bedenken zu erheben gegen die von Fraenkel so sehr empfohlene Technik mit den Kienböckquantimeterstreifen, deren Bedeutung er nach meinen eigenen neueren Erfahrungen erheblich überschätzt.“ —

Ich schreibe: „Ich bin mir völlig bewusst, dass meine Versuchsreihen nicht absolut sichere Zahlen geben und als feststehend anzusehen sind usw. Ich will auch gar nicht mit diesen Zahlen als mit einer absoluten konstanten Grösse operieren und ein für allemal bindende Schlüsse daraus ziehen usw. Es ist die Anwendung der Kienböckstreifen, die Ungenauigkeit an sich zuzugeben, doch ein recht wertvoller Messbehelf usw.“

Aus dieser genug Einschränkungen enthaltenden Mitteilung von Versuchen liest Herr Professor Krause eine „erhebliche Überschätzung“, eine „sehr empfohlene Technik“ heraus, antizipiert das Ergebnis seiner erst jetzt seit „mehreren Monaten“ im Gang befindlichen Versuche, über die „an anderer Stelle“ also jetzt erst „berichtet werden soll“ und benutzt diese seine noch nicht veröffentlichten neuesten Erfahrungen zur abfälligen Kritisierung meines Anfang des Jahres erschienenen Buches.

In seinem eigenen Buche, das etwa zwei Monate vor meiner übrigens bereits September 1910 mittels einer Fussnote von mir angekündigten Monographie erschienen ist, schreibt Herr Professor Krause auf S. 88—89, betreffs seiner Technik: „Von photochemischen Methoden kommt meiner Ansicht nach für den Gynäkologen in erster Linie das von Kienböck ausgearbeitete Quantimeterverfahren in Betracht. Der geringe Nachteil . . . der Entwicklung usw. sollte den Röntgentherapeuten nicht abhalten, bei seinen Bestrahlungen diese vortreffliche Methode anzuwenden. Wir haben bei den Bestrahlungen gynäkologischer Leiden das Quantimeterverfahren stets angewandt.“ Kommentar überflüssig.

In einem Briefe an mich vom März 1911: „3. teile ich Ihnen persönlich mit, dass in meinem Laboratorium bei allen Bestrahlungen, auch bei gynäkologischen, das Messverfahren von Kienböck mit Erfolg Anwendung findet. Diese Änderungen können Sie bequem bei der Korrektur vornehmen.“

In der „Zeitschrift für Röntgenkunde“, Heft 9, September 1911, aus der Medizinischen Poliklinik Bonn, Direktor Herr Professor Dr. Krause, findet sich eine Arbeit von S. Simon über Eierstockeinwirkung usw. Ausserdem wurde mit Kienböckstreifen die Dosis gemessen. Die Arbeit erschien zur selben Zeit wie die Kritik meines Buches von Herrn Professor Krause.

---

[1]) Seitens der Redaktion der Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen ist eine **Auskunftsstelle** für alle auf die Anwendung der Röntgenstrahlen sich beziehenden Angelegenheiten eingerichtet worden. Fragen medizinischer, physikalischer oder technischer Art werden beantwortet und soweit dieselben von allgemeinem Interesse sind, unter dieser Rubrik publiziert. Alle Anfragen sind direkt an die Redaktion Prof. Dr. Albers-Schönberg, Klopstockstr. 10, Hamburg, zu richten.



5. Herr Professor Krause schreibt: „Die beigegebenen histologischen Bilder, welche wohl zum Teil aus der Faberschen, zum Teil aus der Reifferscheidschen Arbeit stammen . . .“

Auf meinen Brief vom 14. Oktober, in dem ich an sein Gerechtigkeitsgefühl appelliere, ihn auf den schweren darin versteckten Vorwurf eines Plagiates hinweise, ihm versichere, dass die Präparate von mir stammen, schreibt Herr Professor Krause am 16. Oktober: „Was die Abbildungen Ihrer Präparate anbetrifft, so habe ich geschrieben, dass ‚wohl‘ ein Teil davon aus der Faber-Reifferscheidschen Arbeit stammt. Diese meine hypothetische Ansicht halte ich aufrecht. Reifferscheid ist derselben Meinung usw.“

Umgehend wies ich ihn auf die Differenz zwischen seiner neuerdings geänderten Fassung gegenüber des gedruckten Textes hin, wiederholte, dass die Präparate von mir stammen, erkannte irgendeine Hypothese nicht an, bat um Richtigstellung, fügte zum Beweise eine ganze Reihe Abbildungen bei, erhielt dieselben per „eingeschrieben“ ohne eine Mitteilung zurück, monierte eingeschrieben am 24. Oktober das Fehlen einer Erklärung, erhielt am 30. Oktober von Bonn abgesandt einen mit 20. Oktober datierten Brief: „2. Ich schreibe in meinem Referat, die ‚beiden‘ histologischen Bilder, welche wohl zum Teil aus der Faberschen, zum Teil aus der Reifferscheidschen Arbeit stammen usw. Diese meine hypothetische Ansicht halte ich aufrecht.“ („Beiden“ im Text nicht hervorgehoben.) „Weitere Auseinandersetzungen halte ich in dieser Sache für nutzlos.“

Das einzige, was ich hier als richtig anerkenne, ist diese „Nutzlosigkeit“. Eine Antwort darauf erschien mir überflüssig. Ich überlasse es den Kollegen, sich selbst eine Meinung zu bilden.

Dr. Manfred Fraenkel.

Zu den vorstehenden Erwiderungen von Herrn Dr. Fraenkel habe ich folgendes zu bemerken:

ad 1. Ich weise nochmals auf das bestimmteste und schärfste zurück, dass die Faberschen „Studien“ auf Grund von Arbeiten von Fraenkel entstanden seien. Die Fabersche Studie ist in erster Linie seine Doktorarbeit, die in der Zeitschrift für Röntgenkunde publiziert ist.

ad 2. Wie mir Herr Professor Albers-Schönberg in der letzten Ausschusssitzung der Deutschen Röntgengesellschaft — November 1911 — mitteilte, hält er an der von mir mitgeteilten Äusserung fest, dass er nicht durch die Fraenkelschen Arbeiten zur Beschäftigung bei der Röntgentherapie bei Myomen gekommen ist.

ad 3. Ich halte meine zitierte Äusserung in vollem Umfange aufrecht, daran kann durch die Redensarten von Herrn Dr. Fraenkel nichts geändert werden.

Die Veränderung an Eierstöcken durch Röntgenstrahlen sind zuerst von Halberstädter und Specht ausführlich studiert worden. Die ersten therapeutischen Versuche beim Menschen machte Deutsch, nicht Fraenkel. Derjenige, welcher sich für die Sache näher interessiert, findet in der Faberschen und Reifferscheidschen Arbeit ausführliche Mitteilungen.

ad 4. Die Einwände sind nicht verständlich. Ich betone ausdrücklich, dass die Quantimetermessung nach Erfahrung der neueren Zeit durchaus nicht mehr genügen. Derjenige, welcher selber dauernd damit gearbeitet hat und die Literatur verfolgt, wird diese Bemerkung bestätigen müssen. Die in den letzten Monaten gelieferten Streifen gaben uns so verschiedene Werte bei sonst gleichen Bestrahlungsbedingungen, dass ich meiner Ansicht nach direkt verpflichtet war, darauf hinzuweisen. Es haben im letzten Jahre mehrere Kollegen, die sich auf die Quantimetermessung allein verliessen, schwere Verbrennungen erlebt. Einen dieser Herren, welcher zu einem hohen Schadenersatz verklagt war, konnte ich durch Nachprüfung seiner Messungen und Aufdeckung der Unrichtigkeit der erhaltenen Zahlen vor einer Verurteilung retten. Auf Näheres gehe ich an dieser Stelle über den Wert der Messmethoden nicht ein.

ad 5. Die geäusserte hypothetische Ansicht über die beigegebenen histologischen Bilder muss ich aufrecht erhalten, und bin leider nicht in der Lage gewesen, durch Vergleich mit den eingeschickten Bildern mich zu einer anderen Ansicht zu bekehren. Ich will noch hinzufügen, dass auch die Beschreibung der histologischen Befunde sehr weitgehende Übereinstimmung der Reifferscheidschen Arbeit zeigt. Ich würde darauf keinen besonderen Wert legen, wenn nicht Herr Dr. Haenisch mir als Redakteur der Zeitschrift für Röntgenkunde eine Abwehr gegen Herrn Dr. Fraenkel eingeschickt hätte — publiziert in Heft 12, 1911 — in der er nachweist, dass Herr Dr. Fraenkel wörtlich aus einer seiner Arbeiten abgeschrieben hat, ohne ihn zu zitieren. Herr Dr. Fraenkel weiss selber sehr genau, dass seine Arbeiten von gynäkologischen und röntgenologischen Redakteuren mehrfach abgewiesen sind. Seine masslosen unkritischen und unwissenschaftlichen Äusserungen in seinem Buche zeigen allen, welche grössere Nachsicht übten, nachträglich, wie recht diese Herren hatten.

Paul Krause (Bonn).

Herr Dr. Fraenkel irrt sich in der Annahme, dass seine Versuche mich zu meinen Arbeiten über gynäkologische Röntgenbestrahlungen veranlasst haben. Diese Studien schienen mir auf Grund zahlreicher, den Fraenkelschen Veröffentlichungen zeitlich vorausgehender Publikationen aussichtsreich. Dass ich bei Aufzählung der in der Literatur berichteten Fälle der Vollständigkeit wegen, die 28 Fraenkelschen Fälle erwähnte habe, rechtfertigt noch nicht den Schluss, den Fraenkel hieraus zugunsten seiner Priorität ziehen möchte. Albers-Schönberg.

Am 4. Dezember hielt die Elektrizitätsgesellschaft „Sanitas", Berlin, ihren 100. Röntgenkursus, der von einer grossen Anzahl Ärzten besucht war. Herr Dr. Schnee gab einen Rückblick auf die Entwicklung der „Sanitas"-Röntgenkurse, an welchen bis jetzt 4000 Ärzte des In- und Auslandes teilgenommen haben.

Bücherbesprechungen.

E. Fraenkel: **Die kongenitale Knochensyphilis im Röntgenbilde.** Fortschritte a. d. Gebiet d. Röntgenstrahlen. Ergänzungsband 26. Lucas Gräfe & Sillem. Hamburg 1911. Preis M. 8.—.

Im Anschluss an die analogen Arbeiten über Rachitis und Barlowsche Krankheit im Röntgenbilde behandelt Verf. die dritte der häufigsten mit Knochenaffektionen einhergehenden Krankheiten des Säuglings- und frühesten Kindesalters, die angeborene Knochensyphilis Mit gewohnter Gründlichkeit schildert Verf. zuerst kurz die pathologisch-anatomischen Veränderungen und bespricht dann die den einzelnen Stadien analogen röntgenographischen Veränderungen. Man unterscheidet auch röntgenologisch zwei Hauptformen, die Osteochondritis syphilitica und die Periostitis ossificans. Bei der ersteren kann man deutlich die verschiedenen Stadien erkennen. Das erste Stadium zeigt einen in der Breite wechselnden strukturlosen Schatten, der gegen die Epiphyse zackige Fortsätze aussendet. Schreitet der Prozess weiter, so tritt in diesem homogenen Schatten eine Schichtung ein derart, dass dunkle mehr oder weniger stark kalkhaltige Partien mit kalkfreien abwechseln. Im stärksten Stadium tritt der Zustand der sogenannten Epiphysenlösung auf. Es zeigt sich aber deutlich, dass die Kontinuitätstrennung innerhalb der ersten Knochenbälkchen, also im eigentlichen Schaft auftritt. Bei der Periostitis hebt Verf. hervor, dass der Hauptsitz der Auflagerungen in der eigentlichen Diaphyse ist. Verf. bespricht genau die Differentialdiagnose gegenüber Rachitis, Barlowsche Krankheit und Tuberkulose, sowie die Reihenfolge des Auftretens an den einzelnen Extremitäten. Wichtig ist noch, dass Verf. hervorhebt, wie auf Grund der Röntgenuntersuchung frühzeitig die klinische Diagnose ermöglicht wird. Zahlreiche gut gewählte Röntgenbilder aus dem grossen Material des Verf ergänzen die theoretischen Ausführungen. Die technische Reproduktion und die Ausstattung ist, wie bei allen Werken des Verlages, glänzend.

Möller.

Victor Müller: **Die Diagnose der akuten allgemeinen Miliartuberkulose.** Inaug.-Diss. Königsberg 1911.

Verf. bespricht an der Hand von acht Fällen der Königsberger Universitätsklinik die genau klinische Diagnose der Miliartuberkulose unter Berücksichtigung der neuesten Literatur. Er hebt u. a. die morphologischen, kulturellen und serologischen Blutuntersuchungen hervor. Besonderen Wert misst er auch der Röntgenuntersuchung bei, auf Grund deren in sechs von den acht Fällen ein typisches Röntgenbild der Miliartuberkulose gefunden wurde. Das Röntgenogramm derartiger Fälle zeigt eine feldartige Marmorierung der Lungen bei allgemein vermindertem Luftgehalt resp. über die Lungen disseminierte kleinste fleckförmige Herde mit ziemlich regelmässigen Abständen und Abnahme der Durchleuchtbarkeit. Die Darstellung gelingt nur gut bei Schnellaufnahme, vermag bei positivem Ausfall schnell die Diagnose zu bestätigen. Die Methodik erscheint daher in allen suspekten Fällen unentbehrlich.

Möller.

Internationale Fachliteratur.

a) Vereine und Kongresse.

Ärztl. Verein in Hamburg. Sitzung 6. XII. 10.

Kissling: **Röntgendiagnose von Lungenerkrankungen.** Er weist auf den Vorteil der Röntgendiagnose zur Erkennung abgesackter Empyeme, namentlich der an ungewöhnlicher Stelle liegenden, hin.

Ges. f. Natur- und Heilkunde in Dresden. Sitzung 3. XII. 10 und 10. XII. 10.

Hartung: **Röntgendiagnose der Nephrolithiasis.** Sie ist noch nicht unfehlbar sicher. Technische Angaben.

Schubert: **Behandlung der Leukämie mit Röntgenstrahlen.** Drei Fälle gut, einer nicht beeinflusst. Keine Dauererfolge.

Nahmmacher: **Radiumtherapie.** Mastdarmkrebs und krebsige Scheidendarmfistel durch Radiumbestrahlung vollkommen geheilt, ebenso Kankroid im Gesicht.

Freiburger mediz. Gesellsch. Sitzung 20. II. 11.

Gauss: **Wirksamkeit und Behandlungsdauer der gynäkologischen Röntgenbehandlung.** Von 66 Frauen mit Myomen und unverdächtigen Blutungen wurden 55 völlig geheilt, die Geschwülste, die zum Teil sehr gross waren, schwanden. Die Dauer ist sehr verschieden, je älter die Frauen, desto schneller der Erfolg. Hauptsache ist, in möglichst kurzer Zeit hohe Dosen zu verabreichen. Verf. konnte bis zu 70 x in einer Sitzung geben.

Sitzung 4. VII. 11.

Küpferle: **Die Röntgendiagnose des ulcus ventriculi.** In der Diagnostik des frischen Magengeschwürs hat die Röntgenuntersuchung bisher keine sicher verwertbaren Anhaltspunkte ergeben. Dagegen haben wir für chronische und namentlich das penetrierende Geschwür, sowie dann, wenn das Geschwür Schrumpfungen an der kleinen Kurvatur bewirkt, vorzügliche röntgenologische Merkmale für Sitz und Art der Veränderungen. Sichere Anhaltspunkte werden auf diese Art für operatives Vorgehen gewonnen.

Ärztl. Verein in Nürnberg. Sitzung 15. XII. 10.

Hagen: **Struma und Morbus Basedowii.** Warnung vor Röntgenbestrahlung, welche schwere Verwachsungen hervorruft.

Allgemeiner ärztlicher Verein zu Cöln. Sitzung 8. V. 11.

Graessner: **Zur Röntgendiagnostik bei der Begutachtung von Unfallverletzten.** Demonstrationen von Verknöcherungen der Bänder vom Rabenschnabelfortsatz zum akromialen Ende des Schlüsselbeins und der Achselhöhlenmuskulatur. Sie waren längere Zeit nach Verletzungen entstanden. Auch auf die Wichtigkeit der Röntgenuntersuchung der Wirbelsäule, längere Zeit nach Traumen, wird hingewiesen.

British medical association. Sekt. f. Elektrizität und Radiologie. 27. VII. 11.

Hasley u. Finzl: **Über den direkten Einfluss filtrierter Radiumstrahlen auf das Gehirn.** Bei Affen, denen Radiumsalze in Platinröhrchen unter der Dura eingeheilt wurden, zeigte sich Blutinfiltration der Gehirnhäute, Endarteriitis obliterans, Wucherung des Bindegewebes in der weichen Hirnhaut und der Hirnrinde. Die Rinde war von kleinen Blutungen in die Lymphräume durchsetzt und zeigte thrombotische Infarkte. Die Ganglienzellen waren mehr mit Farbstoff beladen und einzelne Pyramidenfasern degeneriert.

Farr: **Einfluss radioaktiven Wassers auf Fischembryonen.** In einer Fischzüchterei, deren Behälter aus artesischen Brunnen gespeist wird, starben die Eier in der Nähe der Einmündungsröhre ab, die Embryonen zeigten schwere Veränderungen. Je weiter ab vom Brunnen, desto besser und normaler entwickelten sie sich. Als Ursache fand er hohe Radioaktivität und Emanationsgehalt des Wassers.

Morton: **Röntgenbehandlung bösartiger Geschwülste.** Kleinere aber doch ausgiebige, schnell einander folgende Dosen sind besser als seltenere sehr grosse. Krebs wird eher zerstört als Sarkom. Die Strahlen lindern den Schmerz, verkleinern die Geschwulst und heilen jauchende Geschwüre, das Leben der Kranken wird verlängert. Nach Operationen sollte in die offene Wunde bestrahlt werden, später noch öfter prophylaktisch.

Armstrong: **600 mit Radiumwasser behandelte Fälle.** Gute Erfolge bei Gicht, Rheumatismus, Arthritis, Neuritis, Diabetes, Nephritis, hohem Blutdruck, Neurasthenie. Radiumwasser regt die sekretorischen Funktionen an, erhöht die Tätigkeit der Verdauungsfermente und beschleunigt den Purinstoffwechsel und Harnsäureausscheidung.



28. VII. 11. Hall-Edwards: **Röntgenbehandlung der Tinea tonsurans.** Ist die sicherste, schnellste und beste. Sie dauert 6—8 Wochen gegen 27 der früheren. Ungefährlich bei richtiger Technik.

Johnson: **Die Behandlung der Darmkrankheiten mit Röntgenstrahlen und Darreichung von metallischem Silber.** Er gibt eine Mahlzeit, die präzipitiertes Silber enthält und bestrahlt mit harter Röhre. Die Sekundärstrahlen, die vom Silber ausgehen, sollen bei Magen-Duodenal-Cökalgeschwüren und bei Pylorusstenose gute Heilerfolge erzielt haben.

Medizin.-naturwissenschaftl. Verein zu Tübingen. Sitzung 14. V. 11.

Linser: **Lupusbehandlung mit Licht.** 10 Patienten seit mehreren Jahren rückfallsfrei. Die Hauptbehandlung besteht in Röntgennachbehandlung, hauptsächlich in Quarzlampenbestrahlungen. Finsenverfahren ist als unsicher, umständlich und teuer seit mehreren Jahren verlassen, Quarzlampe ist vollständiger Ersatz für dasselbe. Noch 6 Fälle von mit Röntgen geheiltem Hautkrebs. Weder bei diesen noch den Lupösen sind Röntgenschäden, auch keine Hautpigmentierungen oder Teleangiektasien aufgetreten. Die Röntgennarben nach Lupusbehandlung sind vollständig gleich den Finsennarben.

Naturwissenschaftl.-medizin. Gesellsch. zu Jena. Sitzung 4. V. 11.

Busse: **Röntgentherapie bei Myomen.** Die von Faber erzielten Heilungen sind keine dauernden gewesen. Die Frauenklinik in Jena lehnt die Röntgenbehandlung ab, zumal bösartige Geschwülste verschleppt werden können.

Trapp (Riesenburg).

V. Internationaler Kongress der medizinischen Elektrologie und Radiologie. (Barcelona, 13. bis 18. September 1910.)

Comas und Prió-Barcelona: **Einfaches Verfahren der stereoskopischen Röntgenographie, angewandt auf die Diagnostik und Lokalisierung von fremden Körpern im Auge.** Comas und Prió halten die Anwendung der Momentbestrahlung oder Irradiation instantanea zur Erlangung von genauen, bis ins einzelne gehenden Photographien für sehr empfehlenswert; denn falls man, um die Platte zu impressionieren, eine einigermassen verlängerte Bestrahlung vornimmt, ist es dem Kranken sehr leicht möglich — und wenige widerstehen der Versuchung, wenn auch manchmal ganz unbewusst — das Auge zu bewegen. Auch werden die Arbeiten von Albers-Schönberg, Mackenzie Davidson (1898) und Guiller (1900) erwähnt, welche mit ihren äusserst genauen und sinnreich konstruierten Apparaten die bestehenden Schwierigkeiten überwandten. Der Hauptwert des Verfahrens Comas' und Priós besteht jedoch darin, dass man hierbei gar kein eigens hierfür konstruiertes Instrument braucht, was einen gewiss nicht zu unterschätzenden Vorteil und somit Fortschritt darstellt. Zur Bestimmung der Dimensionen bedienen sich Comas und Prió des Chassisnetzes (reticula) für den Seitenplan, die Zweige des Beflarostates (obere und untere Plane) und für den vorderen Plan verwenden sie zwei feine Zinnblättchen, welche kreuzweise über einer Wachsform angebracht sind. Da das Ganze konkav angefertigt ist, passt es sich genau der vorderen Oberfläche des Auges an. Die Berührung des Augapfels verursacht dem Kranken keinerlei Beschwerden, nicht einmal in Fällen von Augenverwundungen. Die Zinnblättchen werden im Klische ganz deutlich sichtbar, ohne indes irgend etwas zu bedecken oder zu verbergen, denn sie sind ja äusserst dünn; von der Wachsform selbst, die ja vollständig durchsichtig wird, bleibt natürlich nicht die geringste Spur im Klische sichtbar. Das Wachs, in Form eines einige Zentimeter langen Zylinders aufgestellt, wird mittels eines sogenannten Fusses als Stütze festgehalten. Sobald nun einmal alle diese Punkte bekannt sind, ebenso wie die anatomischen Durchmesser des Auges und der Augenhöhle, kann man sogleich, und zwar mit mathematischer Genauigkeit, die Auffindung und Lokalisierung des fremden Körpers bewerkstelligen mit Hilfe der jedermann geläufigen stereometrischen Berechnungen.

Spanischer Chirurgenkongress. Mai 1910.

E. Ribas Ribas: **Beitrag zur frühzeitigen Erkenntnis des Osteosarcoms.** Nach der Ansicht von Ribas Ribas soll man immer systematisch die Radiographie anwenden in allen denjenigen Fällen, in welchen man das Vorhandensein eines Sarkoms vermutet, um etwa entstandene Läsionen zu entdecken und somit eine sonst kaum mögliche frühzeitige Diagnose aufzustellen. Man darf nämlich nicht vergessen, dass dem Arzte schon heutzutage derartig vervollkommnete technische Werkzeuge zur Verfügung stehen, dass man mit Hilfe der Röntgenstrahlen, nicht nur die Form der Knochen, sondern auch deren Struktur klar und deutlich erkennen kann. Das auf radiographischem Wege erlangte Bild ist — ohne direkt pathognomonisch zu sein — dennoch von so grossem wirklichen Werte in der Praxis, dass es in gewissen Fällen für die Aufstellung der Diagnose des bösartigen Neoplasma mit vollem Rechte entscheidet. Bei Osteosarcoma centrale, im Marke, wird ein deutlicher, klar und einförmig verlaufender Flecken sichtbar, gewöhnlich kreisförmig gerändert; der angrenzende Knochen zeigt keinerlei Erscheinungen von Knochenreaktion, von Ostitis condensante, sondern behält seine normale Struktur bei, was ein sehr wichtiges Merkmal bildet, das man nicht aus dem Auge verlieren darf. Man erhält den Eindruck, als ob es sich um einen normalen Knochen handelte. In den periostitischen Sarkomen sieht man die Entwicklung der Neoplasmen um den Knochen herum, der etwas verdickt erscheint mit periostitischen Knochen-



bildungen, in Form von knochigen Nadeln, die vom Periost ausgehen und in die peripherischen Gewebe eindringen. Diese durch die Radiographie nachgewiesenen Eigenschaften sind von einer nicht zu leugnenden Wichtigkeit für die Differentialdiagnose der Neoplasmen.

V. Internationaler Kongress der medizinischen Elektrologie und Radiologie. (Barcelona, 13. bis 18. September 1910.)

Comas und Prió-Barcelona: **Röntgentherapie der Hautaffektionen.** Zur Anwendung können die ganz gewöhnlichen Apparate kommen, sowie die Induktionsrolle von 30 bis 40 cm. Für die Messung der Röntgenstrahlen und ihrer Wirkung kommen als Hilfsapparate, ausser den Skalen von Benoist, Benoist-Walter und Wehnelt, der Quantitätsmesser von Kienböck in Betracht, der sich allen anderen ähnlichen Instrumenten als bedeutend überlegen erweist. Grosse Wichtigkeit legen Comas und Prió den individuellen Anlagen des Patienten bei. Was die viel umstrittene Frage betrifft, ob starke oder schwache Dosen vorzuziehen sind, so erklären sich die Autoren zugunsten der schwächeren, und zwar erstens, da man damit sich weniger Gefahren aussetzt, und zweitens, weil auf diese Weise auch schon ganz ausgezeichnete kosmetische Ergebnisse erzielt worden sind; nur weichen sie von dieser Regel ausnahmsweise ab, wenn es sich um röntgenologische Behandlung von bösartigen Neubildungen oder gewisser Haarerkrankungen handelt.

Comas und Prió-Barcelona: **Die Röntgenstrahlen in der Diagnostik der pleuro-pulmonären Erkrankungen.** Sarcoma pleuro-pulmonal. — Unter den verschiedenen neoplastischen Prozessen, welche die Diagnostik der Erkrankungen des Brustkorbes behandeln, ist das Sarcoma pleuro-pulmonal. das vom röntgenologischen Standpunkte aus bisher am wenigsten bekannte. Es werden nur ganz kurze Andeutungen über das Sarcoma pleuro-pulmonal. gemacht. — Die Verfasser haben jedoch beobachtet, dass diese Krankheitserscheinung bedeutend häufiger ist, als man gewöhnlich glaubt, denn sie kann leicht mit Krankheitsprozessen ähnlicher Natur verwechselt werden, bis dass sie endlich — aber erst wenn der Prozess schon sehr weit vorgeschritten ist — klar erkannt werden kann. Die Verfasser zitieren fünf Fälle, die sie selbst untersucht haben, in denen unter anderen klinischen Symptomen auch folgende zu finden waren: Schmerzen zwischen den Rippen, runde Anschwellung, Überempfindlichkeit bei Druck, Husten, Auswurf, Kompressionserscheinungen usw.; all das liess an das Vorhandensein von Empyema, Aneurysma aort., Lungengeschwülste und Tuberculosis pulmon. denken. Die Untersuchung mit Röntgenstrahlen ergab immer das Vorhandensein von ganz undurchsichtigen Massen, ohne die geringste Unterbrechung in der Kontinuität, ohne klare Zonen in der ganzen Ausdehnung und ohne dass seine Form und äussere Gestalt sich ändert, in welche Lage man auch den Körper bei der Durchleuchtung setzen mag. — Die Undurchsichtigkeit des Geschwulstschattens war fast immer grösser als die der Leber. In allen Fällen entwickelt sich der Prozess noch und nimmt einen verhängnisvoll vorwärtsschreitenden Lauf, der leider oft gar nicht beobachtet werden kann oder mit ähnlichen Krankheitsprozessen verwechselt wird, bis dass das Allgemeinbefinden des Kranken ihn erraten lässt und zu dem traurigen Schlusse zwingt, dass es sich um eine tödliche Krankheit handelt — Die Untersuchung mit Röntgenstrahlen dagegen klärt die Sache eher auf, indem sie das Vorhandensein eines neoplastischen Prozesses an den Tag legt, dessen Proportionen derartig gross sind, dass es wirklich wundernehmen muss, wenn derselbe keine folgenschwereren lokalen und allgemeinen Störungen im Gefolge hat. — Nur so kann die Diagnose mit gewisser Sicherheit gestellt werden. Schliesslich stellen die Verfasser noch die Diffentialdiagnostik auf zwischen dem Sarcoma pleuro-pulmonal. einerseits und den Aneurysmen der Aorta und den grossen eiterigen Ansammlungen in der Pleura andererseits; die Aneurysmen zeigen die Aussenränder weniger scharf abgegrenzt als die Sarcome; ausserdem pulsieren sie, ein Charakteristikum, welches die Neoplasmen nicht besitzen; sie sind auch mehr splärisch, und ihre Basis sitzt immer in der Mittellinie des Brustkorbes. — Die grosse eiterige Ansammlung in der Pleura weist eine obere Grenze mit deutlichen Aussenlinien auf, horizontal, und behält immer diese Richtung bei, auch wenn die Lage des Kranken verändert wird; ausserdem kann man das Vorhandensein einer Art Welle von Flüssigkeit beobachten, die den Patienten Bewegungen zu machen veranlasst und die eiterigen Ergüsse, die unter solchen Umständen stattfinden, nehmen fast immer die Basis des Brustkorbes ein.

Ribas und Ribas-Barcelona: **Gallensteine und ihre Verwicklungen.** Bei der Besprechung der Anwendung der Röntgenologie für die Diagnostik der Gallensteine (Lithiasis biliar), behauptet Ribas und Ribas, dass die Röntgenstrahlen, die doch bei anderen Krankheitsprozessen so nützliche Dienste leisten, bei Gallensteinen oft leider gänzlich versagen, und das gegenwärtig der mit Erfolg behandelten Fälle recht wenige sind. — Erwähnenswert sind seiner Ansicht nach nur die Fälle von Beck-New York, Kahlert-Holland, Treplin und ein Fall von Comas und Prió, in welchem diese das Bild eines Gallensteines erlangten, welcher sich in dem Choledochus befand. Die Gründe, welche für dieses verhältnismässig unbefriedigende Ergebnis verantwortlich gemacht werden dürften, sind die geringe Dichtigkeit der Gallensteine, ihre tiefe Lage und — in einigen Fällen — auch die Herabsenkung der Leber.

Julian Ratera.



b) Journalliteratur.

Deutsche medizinische Wochenschrift. 1911. Nr. 35.

Flemming und Krusius: **Zur Einwirkung „Strahlender Energie“ auf die experimentelle Tuberkulose des Auges.** Kaninchen wurde ein konstantes Tuberkelbazillenpräparat in die vordere Augenkammer oder in die Hornhaut eingeimpft. Das Präparat war so genau dosierbar, dass in jedem Fall der gleichen Impfmenge nach genau gleicher Inkubation die gleiche Schädigung folgte. Da auch die Radiumwirkung Inkubationszeit hat, untersuchten sie deren Einfluss auf den Ablauf der Augentuberkulose nach allen Richtungen. Radiumbromid, Mesothorium und die Sonne in Tiefland (Berlin) und in 5—6000 m Höhe (Ballonhochfahrt) wurden angewandt. Sie fanden: Sämtliche Strahlenenergien haben Einfluss sowohl auf den Infektionserreger wie auf den Organismus, insbesondere kann Bestrahlung nach erfolgter Infektion den Krankheitsverlauf abschwächen. Radium und Mesothorium töten die Tuberkelbazillen nicht, schwächen sie aber ab. Die „Höhensonne“ wirkt etwa dreimal so stark keimtötend als die Tieflandsonne. Neben der keimvernichtenden Wirkung der strahlenden Energie besteht vermutlich eine solche auf den Organismus, die hauptsächlich die Gefässe betrifft.

G. Schwarz: **Zur Aciditätsbestimmung des Mageninhaltes mittels des Röntgenverfahrens.** Schwarz verteidigt gegen E. Schlesinger seine „Fibroderm-Pepsin-Wismut-Kapsel“ als Indikator für den Salzsäuregehalt des Mageninhaltes.

Nr. 40. Jung: **Doppelte Perforation des Auges und Nachweis durch Röntgenstrahlen.** Das Köhlersche Verfahren zum Fremdkörpernachweis im Auge (Fortschr. a. d. Geb. der R.-Str. VI) greift J. an: 1. Bei einer nach dem Köhlerschen Verfahren aufgenommenen Röntgenplatte ist ein Doppelschatten kein sicherer Beweis für einen intraokularen Fremdkörper, dagegen kann man aus einem einfachen einen extraokularen diagnostizieren. 2. Auch kompliziertere Methoden, wie die von Fränkel, Holth, Sweet, lassen nicht immer sicher den Sitz eines Fremdkörpers im Auge bestimmen.

Levy-Dorn: **Zur Dosierung mit dem Radiomètre Sabouraud und Noiré.** Im allgemeinen hat sich ihm dieses Dosimeter als das brauchbarste und zuverlässigste bewährt, jedoch rät er, neben ihm noch ein zweites physikalisches zu benutzen. Beim Ablesen erst einen Tag nach der Bestrahlung bei Aufbewahrung im Dunkeln beobachtete er, dass die angezeigte Dosis $^3/_4$—$^1/_3$ der ursprünglich gegebenen entsprach, einen Tag später nur noch $^5/_8$—$^1/_4$. Man muss also nach einem Tag die gefundene Dosis mit 3, nach zwei Tagen mit 4 multiplizieren, um nicht zu hoch zu dosieren. — Der Dosimeter würde viel gewinnen, wenn man die Dosis B nach mehreren Tagen durch hintereinanderfolgende Bestrahlungen ablesen könnte. Die entsprechende Dosis ist aber nach Bestrahlung drei Tage hintereinander nur $1^3/_4$, bei entsprechendem Gebrauch für sechs Sitzungen betrug die Dosis höchstens zweimal so viel, als die Angabe des Plättchens annehmen liess. Man kann auch Teildosen ablesen bis zu 1 x. Bei Glühlicht erscheint das Plättchen dunkler als der Dosis entspricht. Nach seiner Erfahrung ist etwa $^1/_3$ der Volldose verabreicht, wenn im Glühlicht Teinte B erscheint.

Monatsschrift für Unfallheilkunde und Invalidenwesen. 17. Jahrg. 1910/11.

Sudeck: **Ein operativ geheilter Fall von traumatischer reflektorischer Trophoneurose der Hand.** Nach einer Quetschung des Handgelenkes, die in der nächsten Zeit keinerlei Beschwerden machte trat nach Monaten eine Versteifung und Schwellung des Gelenkes auf, welche den Gebrauch der Hand schwer störte. Die vielseitigste Behandlung war erfolglos. Schliesslich bestand ein an Tuberkulose erinnernder Befund. Röntgenaufnahme zeigte neben den Haken des Hakenbeines eine dunkle Stelle im Knochen neben Atrophie der Handwurzelknochen. Bei der Operation fand man an der Stelle des Schattens einen Knochenauswuchs aus krümeliger Knochenmasse und chronisch entzündliche Veränderungen der Gelenkhäute. Nach Abmeisselung völlige Heilung der Beschwerden. Die Erkrankung hatte vier Jahre bestanden.

Zeitschrift für Röntgenkunde. XIII. H. 8.

Reifferscheid: **Experimentelle Untersuchungen über die Regeneration durch Röntgenstrahlen geschädigter Ovarien.** Vom Hoden ist bekannt, dass sich das samenbildende Epithel selbst nach starker Bestrahlung, die länger dauernde Azoospermie zur Folge hat, wieder bis zur vollen Leistungsfähigkeit erholt. Vom Ovarium war bisher nichts derart bekannt. R. untersuchte an weissen Mäusen, vereinzelt auch an Meerschweinchen, Kaninchen und Hunden. Er fand als Hauptergebnis, dass die Ovarien sehr viel empfindlicher gegen Röntgenstrahlen sind als die Hoden. Selbst einmalige Bestrahlung genügte, um eine fortschreitende schwere Schädigung hervorzurufen. Wenn an bestrahlten Eierstöcken später wieder ausgebildete Follikel mit gesunden Eiern gefunden wurden, so kann man eigentlich nicht von Regeneration sprechen, sondern es handelt sich nur um Ausbildung von der Strahlung nicht schwer genug oder gar nicht geschädigter Follikel, die zur Zeit der Bestrahlung noch nicht reif waren. Widerstandsfähiger erwiesen sich die Zellen des Corpus luteum. Die innere Sekretion der Ovarien bleibt lange Zeit erhalten. Daher sind die Ausfallserscheinungen bei Sterilisation der Frau durch Röntgenstrahlen nicht so stürmisch



wie bei der Kastration. Sowohl bei Mäusen wie bei Hunden fand R. Blutungen in das Gewebe des Eierstocks, die er jetzt für eine spezifische Röntgenwirkung hält. (In einer früheren Arbeit hielt er dies noch für ungewiss.) Bei Mäusen konnte er auch schwere Schädigungen des Epithels der Eileiter nachweisen.

H. 9. M. Fraenkel: **Die Beeinflussung des Karzinoms durch Röntgenstrahlen.** Die Röntgenbehandlung tiefliegender, operabeler Krebse ist völlig zu verwerfen, weil gänzlich nutzlos und die geeignete Zeit zum Operieren leicht überschreiten lassend. Nur inoperabele oder ganz oberflächlich liegende Krebse (Hautkrebse) sind zu bestrahlen. Dass die Gewebe so verschieden auf Röntgenstrahlen reagieren, erklärt er folgendermassen: Alles Lebende hat eine gewisse rhythmische Bewegung, so auch wahrscheinlich jede Zellart ihren eigenen, fest bestehenden Rhythmus. Ähnlich wie die Resonanz in der Akustik durch das Mitschwingen gleichabgestimmter Teile entsteht, könnte man sich bei den verschiedenen Geweben ein Mitschwingen denken, wenn ein Agens sie trifft, das den gleichen Rhythmus wie sie hat. Ist die Gewalt des Agens gross genug, so wird die Mitschwingung so heftig, dass das Gewebe zerstört wird, wie ja auch im Experiment abgestimmte Glasglocken durch heftige Resonanz springen können. So würden beispielsweise die Zellen der Psoriasis durch härtere Strahlung in Mitschwingung versetzt, embryonale und Krebszellen durch weiche. Die Zerstörung infolge des Mitschwingens äussert sich als Heilung bei krankhaften Zellbildungen. Bei einem tiefliegenden Krebse, zu welchem nur harte Strahlen dringen, genügen diese, ihn schnell passierenden, nicht, die Zellen zu zerstören. Sie werden vielleicht nur augenblicklich gelähmt und sammeln während der kürzeren oder längeren Ruhezeit neue Kraft zum Wachsen; es ist ja eine regelmässige Beobachtung, dass ungenügend bestrahlter Krebs stärker wuchert.

Simon: **Untersuchungen über die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf Eierstöcke.** (Fortsetzung der Arbeiten Reifferscheids.) Die Befunde Reifferscheids werden vollkommen bestätigt. An einem menschlichen Eierstock, der nach Verabreichung von 30 x entfernt war, fanden sich die oben (bei Reifferscheid) erwähnten Blutungen neben völliger Degeneration der Follikel.

H. 10 u. 11. Spartz: **Vergleichende Untersuchungen über Aufnahme von Radiumemanation ins Blut durch Trinken und Inhalieren.** Auf Grund zahlreicher Versuche kam Sp. zu folgenden Ergebnissen: 1. Sowohl durch Trinken wie Inhalieren von Emanation werden bedeutende Mengen ins Blut aufgenommen. 2. Trinken bringt siebenmal soviel Emanation ins Blut als Inhalieren gleicher Mengen. 3. Lässt man die zu trinkende Emanationsmenge in kleinen Dosen alle 5–10 Minuten auf nüchternen Magen nehmen, so kann man eine gleichmässige hohe Emanationsspannung im Blut hervorrufen. 4. Einmalige grosse Gaben werden besser nicht auf nüchternen Magen verabreicht. 5. Durch Versuche an Kranken wäre die Wirkung von Trink- und Inhalationskur zu vergleichen. 6. Für Trinkkuren würde es sich empfehlen, die nüchternen Pat. 1—2 Stunden in kleinen Gaben Emanation zu verabreichen. Im Laufe des Tages könnte dann noch ein- bis zweimal kleine Einzeldosis verabreicht und dadurch fast den ganzen Tag über das Blut mit Emanation beladen gehalten werden.

Monatsschrift für Geburtshilfe und Gynäkologie. XXXIII. 4.

Döderlein: **Über Röntgentherapie.** Unter Bezugnahme auf die verschiedenen schon veröffentlichten Erfahrungen teilt er seine eigenen mit. An Myomkranken hat er noch keine genügenden Erfahrungen sammeln können, dagegen hat sich die Röntgenbehandlung bei den klimakterischen Blutungen ohne grob anatomische Ursache ausgezeichnet bewährt. Bei Dysmenorrhoe Jugendlicher konnte er wiederholt Besserung und Heilung erzielen, ebenso bei Pruritus vulvae. In einem Fall konnte Schwangerschaft bei einer Tuberkulösen durch Bestrahlung schnell und leicht unterbrochen werden. Auf die möglichen Schäden bei allen Anwendungsarten weist D. hin und kommt zu dem Schluss, dass die Röntgenbehandlung in der Gynäkologie ein gewisses Gebiet beherrschen wird und zwar gerade ein solches, welches bisher durch therapeutische Massnahmen nur in geringem Grade beherrscht werden konnte.

Deutsche Zeitschrift für Chirurgie. Bd. 101.

Sudeck: **Ersatz einer exartikulierten Unterkieferhälfte durch die König-Roloffsche Prothese.** Bei einer 83jährigen Frau wurde wegen Spindelzellensarkom die eine Unterkieferhälfte entfernt und ersetzt durch eine Elfenbeinprothese, die in die stehengebliebene Hälfte eingezapft und mit ihrem Gelenkende in das leere Kiefergelenk gesetzt wurde. Heilung mit guter Funktion. Das Röntgenbild zeigt, dass die Prothese von den Muskeln und einer Bindegewebsnarbe fest umschlossen wird. Dieser Befund wurde durch die Sektion (etwa 2 Monate nach der Operation starb die Frau an Altersschwäche) bestätigt.

Bd. 108. Sudeck: **Myositis ossificans oder parostaler Callus?** Nach manchen Verrenkungen, am häufigsten der des Ellbogens nach hinten wird später Knochenbildung in der Umgebung des Gelenkes in der Muskulatur beobachtet. Sie wurde vielfach als Muskelverknöcherung aufgefasst. S. stellte durch Versuche fest, dass bei diesen Verrenkungen stets Knochenhaut sich vom Oberarmknochen, und zwar am häufigsten hinten und an den Epicondylen, seltener vorne ablöst. Aber auch feine Knochensplitter werden oft mit abgerissen. Dass nachher in diesen abgerissenen Knochenhautteilen sich Callus bildet, ist ohne weiteres begreiflich. Auf Grund seiner Beobachtungen, auch an frischen Verrenkungen, erklärt er die Knochenbildung für parostalen Callus.

Zentralblatt für Röntgenstrahlen, Radium und verwandte Gebiete. II. H. 1 u. 2.

Hoffmann: **Die Bedeutung der Röntgenstrahlen für die Urologie.** Zusammenstellung des bisher Bekannten.

Merkel: **Zwei neue Blendenstative für Röntgenaufnahmen, Durchleuchtungen und Therapie.** 1. Kleineres, einfaches Stativ mit auf- und abschiebbarem Querarm, der auch horizontal verschoben und um seine Längsachse gedreht werden kann. An ihm sitzt eine Metallplatte mit Irisblende, hinter der die Röhre liegt, die mit Schutzkasten aus Bleischutzstoff umgeben ist. 2. Grösseres Stativ, der Querarm ist an hohler Säule verschieblich und durch ein Gegengewicht in deren Innerem ausbalanciert, so dass er in jeder Höhe stehen bleibt. Der Ansatz für die Röhre ist ähnlich wie bei I konstruiert. Der Blendenöffnung gegenüber kann an einem zweiten Querarm der Leuchtschirm angebracht werden. (Dies Stativ hat sich beim Ref. gut bewährt.)

Münchener medizinische Wochenschrift. 1911. Nr. 43.

Loose: **Die Luftfernregulierung der Röntgenröhren nach Bauer.** Die Röhren müssen mit dem Regenerierventil nach Bauer ausgestattet sein, welches gestattet, atmosphärische Luft als Regenerierungsgas einzublasen. Dazu ist das Ventil mit einem Schlauch verbunden und der arbeitende Röntgenologe bedient vom Schutzhäuschen aus das Ventil durch eine kleine Luftpumpe. An einem Härtemesser liest er ab, ob der gewünschte Grad des Vakuums erreicht ist.

Nr. 45. Haenisch: **Die Röntgenuntersuchung bei Verengerungen des Dickdarms. Röntgenologische Frühdiagnose des Dickdarmkarzinoms.** Die Diagnose von Dickdarmverengerungen ist schon mehrfach versucht, aber bisher nur vereinzelt gelungen. H. fand, dass man nicht per os eine Wismutmahlzeit, sondern per rectum einen Wismuteinlauf verabreichen muss, um sicher die Diagnose stellen zu können, und zwar muss das Einlaufen der Wismutbolusmischung beobachtet werden auf dem Leuchtschirm mit Momentaufnahme wichtiger Befunde. Der Einlauf und die Beobachtung werden im Liegen auf dem Trochoskop vorgenommen. Man sieht das Vordringen des Einlaufes, welcher den Darm entfaltet und an verengerten Stellen stehen bleibt, diese eventl. überwindet unter Bildung kennzeichnender Bilder, die photographisch festgehalten werden können. Nach Beendigung der Untersuchung muss der Einlauf wieder abgelassen werden. H. beschreibt 19 Fälle näher, aus allen geht die grosse Sicherheit der Untersuchung und ihre Wichtigkeit namentlich für die Frühdiagnose aller Verengerungen hervor. H. fasst zusammen: 1. Für die Röntgenuntersuchung des Dickdarms genügt die Wismutmahlzeit nicht, es sind Wismuteinläufe erforderlich, und zwar in liegender Stellung. Während des Einlaufes wird auf dem Schirm beobachtet, wichtige Momente werden röntgenographiert. 2. Es lassen sich nachweisen: Lagenanomalien, Schlingenbildungen, Erweiterungen und Verengerungen des Lumens, Abknickungen, Verwachsungen, Spasmen, Zugehörigkeit tastbarer Geschwülste zum Darm. 3. Unter den Verengerungen sind einigermassen sicher Geschwülste des Darms, Spasmen, Verengerungen durch Verwachsungen zu unterscheiden. 4. Die klinischen Untersuchungsergebnisse sind bei der Diagnosenstellung stets sorgfältig zu berücksichtigen. 5. Erst nach mindestens zweimaliger Untersuchung in angemessenen Zwischenräumen darf eine Diagnose gestellt werden. In zahlreichen Fällen kann die Röntgenuntersuchung nur die entscheidende Indikation zur Probelaporatomie abgeben. In einzelnen Fällen kann man einen Krebs frühzeitig feststellen, in anderen die Stelle einer Verengerung oder die Ursache hartnäckiger Verstopfung sicher auffinden. 6. Nach beendeter Untersuchung soll der Einlauf ausgehebert werden. Man gewinnt dabei oft noch neue Anhaltspunkte und erspart andererseits dem Untersuchten Beschwerden durch Verhärtung der Einlaufmasse.

Trapp (Riesenburg).

Zeitschrift für ärztliche Fortbildung. 1911. Nr. 18.

Deneke-Hamburg: **Der künstliche Pneumothorax, seine Technik und seine Erfolge.** Verf. gibt einen genauen Überblick über die Technik dieser neuesten Tuberkulosebehandlung. Er schildert die Gefahren desselben und die Vorsichtsmassregeln, die er folgendermassen zusammenfasst. 1. Vorherige Röntgenuntersuchung. Aufsuchen einer herdfreien Stelle. 2. Durchstechung der Haut mittels Schneppers. Gebrauch einer mittelstarken, wenig spitzen Kanüle mit seitlicher Öffnung. Langsames Einführen der Kanüle. 3. Ausschalten jedes Gasdruckes beim Einführen der Kanüle, Abwarten der grossen Atmungsschwankungen des Manometers. 4. Anwendung von reinem Sauerstoff als Probegas bei der Erstpunktion. Ist die Pleura frei, folgt Stickstoff sofort nach. 5. Vermeidung stärkeren Überdrucks bei allen Einblasungen. Herstellung des erforderlichen geringen Überdruckes durch Hochschiebung des Auslaufgefässes. Die Indikation zur Anlegung des Pneumothorax ist gegeben in den Fällen einseitiger ausgedehnter schwerer Lungentuberkulose, die unter der üblichen klimatischen und diätetischen Therapie und unter Tuberkulinbehandlung nicht zur Heilung gelangen. Eine wichtige Vorbedingung ist das Fehlen ausgedehnter Pleuraverwachsungen, die am besten durch das Röntgenbild konstatiert wird. Statistische Festlegung der Ergebnisse der Methode ist kaum möglich. Der Wert besteht darin, einem Bruchteil schwerer und schwerster, sonst verlorener Fälle einige Aussicht auf Heilung zu bieten. Wichtig ist, die Fälle während oder nach der Behandlung klimatisch weiterzubehandeln. Verf. hat bisher über



60 Fälle behandelt, von denen vier unbedenklich als geheilt zu bezeichnen sind. Wenn auch zuerst einige Todesfälle eingetreten sind, so ist doch jetzt bei guter Technik die Gefahr der Pneumothoraxbehandlung ausserordentlich gering. Das Risiko steht in einem recht günstigen Verhältnis zur Wahrscheinlichkeit des Heilerfolges.

Zeitschrift für Urologie. 1911. Bd. V.

Hartung-Dresden: **Die Röntgendiagnose der Nephrolithiasis**. Verf. gibt an der Hand von Erfahrungen bei 249 Nierensteinuntersuchungen einen Überblick über die Technik und Bedeutung der Röntgenuntersuchung für die Diagnose. Er fand bei 45 Pat. Steinschatten, die 37 mal durch die Operation bestätigt wurden. Viermal stimmte der Befund nicht mit dem Operationsergebnis. Als Fehldiagnose liegen 13 Fälle vor, somit eine Fehlerquelle von 4,8%. Unter Berücksichtigung einiger sehr suspekter Fälle und derjenigen, in denen nur eine Niere untersucht war, blieb ein Fehler von 1,85%. Verf. gibt eine genaue Schilderung der Technik, der bei der Deutung zu berücksichtigenden Fehlerquellen, und bespricht einige interessante Röntgenbilder. Wichtig ist, dass Verf. hervorhebt, dass die Radiographie nur neben den übrigen funktionell diagnostischen Methoden verwendet werden soll. Möller (Hamburg).

Comptes rendus. Bd. 153. S. 866. 1911.

A. Guillet: **Ein durch den primären Unterbrechungsfunken eines Induktionsapparates gebildeter Unterbrecher**. Man giesse in ein Glasgefäss ein wenig Quecksilber und darüber eine Schicht Alkohol. Von oben her nähere man dann durch eine Mikrometerschraube einen Graphitstift der Quecksilberoberfläche, bis der Stift sich mit seinem Spiegelbild berührt. Wenn dann der Graphit als Anode und das Quecksilber als Kathode des primären Stromkreises eines Induktors genommen wird, so arbeitet dieser Apparat schon einfach beim Schliessen des Stromkreises, d. h. also ähnlich wie mit einem Wehneltunterbrecher. Allerdings muss auch hier wie beim gewöhnlichen Quecksilberunterbrecher ein Kondensator benutzt werden, und ferner darf auch in der Leitung zum Kondensator keine Selbstinduktion enthalten sein. Statt der Alkoholschicht kann auch eine Atmosphäre von Leuchtgas oder dergleichen angewandt werden, in Luft dagegen arbeitet die Vorrichtung nicht. An Stelle der Graphitanode kann man ferner auch eine Kathode aus Eisen oder Kupfer verwenden. Besonders mit letzterem Metall ist die Wirkung stark. Für längere Beanspruchung muss man den Stift kühlen, was zweckmässig durch eine Spirale aus Kupferrohr geschieht, durch welche ein Wasserstrom fliesst. Die Vorrichtung hat eine gewisse Ähnlichkeit mit dem singenden Lichtbogen, wie er in der drahtlosen Telegraphie benutzt wird.

Proceedings of the Royal Society. Bd. 85. S. 533. 1911.

R. J. Strutt: **Die vom Lichtbogen aufsteigende Flamme.** Der Funkenüberschlag eines Induktors oder Hochspannungstransformators geht, wenn die Funken sehr schnell aufeinanderfolgen und der Elektrodenabstand nicht zu gross ist, in einen richtigen Lichtbogen über. In reinen Gasen hat man es nun hierbei nur mit diesem Bogen als solchen zu tun, der als der Weg des elektrischen Stromes anzusehen ist und sich auch direkt von einer Elektrode zur anderen erstreckt. In gewöhnlicher Luft dagegen, die ja kein reines Gas, sondern ein Gemisch aus Stickstoff und Sauerstoff darstellt, ist dieser eigentliche Lichtbogen noch von einer gelblichgrünen Flamme umgeben, die sich bei horizontal gegenüberstehenden Elektroden besonders stark nach obenhin ausdehnt und hier auch wie eine gewöhnliche Flamme in einer Spitze endigt. Verf. zeigt nun durch eine Reihe von Versuchen, dass es sich in dieser Flamme um eine chemische Verbindung von Stickoxyd mit Ozon handelt, zwei Substanzen, welche also zuvor in dem Lichtbogen selbst entstanden sein müssen. Das Stickoxyd (NO_2) wird dabei in Stickstoffpentoxyd (N_2O_5) übergeführt, welches sich dann weiter mit der Feuchtigkeit der Luft in Salpetersäure verwandelt. Tatsächlich stellt man ja auch die für die Landwirtschaft wichtigen Salze dieser Säure schon seit mehreren Jahren mit Hilfe mächtiger elektrischer Flammenbögen aus der atmosphärischen Luft her. Walter (Hamburg).

Mitteilungen aus den Grenzgebieten der Medizin und Chirurgie. XXIII. Band. Heft 3.

E. Stierlin-Basel: **Über eine neue operative Therapie gewisser Fälle schwerer Obstipation mit sogenannter chronischer Appendicitis**. St. empfiehlt eine von Wilms und de Quervain mit gutem Erfolg bei chronischer Obstipation vom Ascendenstypus ausgeführte Operation, die in einer teilweisen Ausschaltung des Colon ascendens besteht. (Einpflanzen des unteren Ileumendes in den Anfangsteil des Colon transversum.) Ausser dem klinischen Krankheitsbilde einer wirklich schweren Obstipation, ev. mit vorgetäuschter chronischer Appendicitis ist zur Indikationsstellung die röntgenologische Untersuchung unentbehrlich. Sie entscheidet durch Serienaufnahmen, ob die Verstopfung dem Ascendenstypus angehört, oder ob sie nicht proktogen oder durch andere abwärts der Flexura dextra gelegene Hindernisse bedingt ist. Bei neun von zehn operierten Fällen war der Erfolg ein guter. Die Passage der Wismutschatten durch das Colon findet nun im normalen Tempo statt, selbst bei tiefliegendem Transversum.

Heft 5. v. Lichtenberg und Dietlen-Strassburg i. E.: **Die Nierentuberkulose im Röntgenbilde.** v. L. u. D. haben bei Nierentuberkulose oder Verdacht auf solche systematisch die Pyelographie zur Anwendung gebracht, um festzustellen, ob auf röntgenologischem Wege diagnostische Vorteile sich ergeben. Die Ergebnisse bei den 11 mitgeteilten Fällen lehren, dass die Diagnose der Nierentuberkulose



durch die Röntgenuntersuchung nach Kollargolinjektion in Nierenbecken und Harnleiter in manchen Fällen ergänzt, in manchen gestützt, in manchen (Fälle ohne Bazillennachweis) sogar gesichert werden kann. Die Röntgenogramme zeigen Veränderungen der Kelchzeichnung durch die Zerstörung der Papillen und durch die Darstellung von offenen Kavernen, in anderen Fällen einen Ausfall von Teilen des normalen Beckenbildes, welcher durch Anfüllung der betreffenden Hohlräume mit Käse und Detritusmassen verursacht ist. Da wo die Zerstörung in die Niere fortschreitet, erscheinen die Konturen des Nierenhohlsystems unscharf, resp. gezackt zerfressen. Findet eine Vermischung des Kollargols mit nicht abgelassenem tuberkulösen Eiter statt, so resultiert eine geringere Intensität der Schattenbildung, je nach der Dicke des Eiters. Auch tuberkulöse Veränderungen des Ureters, sowohl die ulceröse, wie die periuretrische Form sind mit der Methode gut darstellbar. Die beigefügten Pausen scheinen allerdings für die verschiedenen Krankheitsformen recht typisch und klar zu sein, nachdem die Analyse der Röntgenogramme erst einmal durch die Autoren am Präparat studiert und festgelegt war. Sie erlauben eine ziemlich genaue, in alle Details gehende anatomische Orientierung vor der Operation und sind als Bestätigung für die Richtigkeit der erhobenen Diagnose äusserst wertvoll.

Wiener klinische Wochenschrift. 1911. Nr. 40.

G. Schwarz-Wien: **Die Erkennung der tieferen Dünndarmstenose mittels des Röntgenverfahrens.** Über den röntgenologischen Nachweis von Dünndarmstenosen ist bisher wenig bekannt geworden. Schwarz ist in der Lage über vier Fälle zu berichten, bei denen der Röntgenbefund teils die klinische Diagnose bestätigte, teils ein klinisch nur vages Symptomenbild aufklärte und richtig deutete. Alle Fälle fanden ihre Bestätigung bei der Operation. Eine genaue topische Diagnose ermöglichte aber, wie ja auch zu erwarten war, das Röntgenverfahren nicht. Die röntgenologischen Symptome bei der Dünndarmstenose sind folgende: Stagnation der Kontrastmahlzeit im Dünndarm über 8—24, ja selbst bis 79 Stunden. Abnorm lange, bandartige, oft stark erweiterte Schatten mit Rippungsstruktur oder ampullenartige, bis kindskopfgrosse Flüssigkeits- und gaserfüllte Hohlräume mit am Grunde abgelagerten Schatten. Differentialdiagnostisch gegenüber der durch Enteroptose bedingten Überfüllung des Ileum ist die bei der Stenose abnorm lange Dauer der Stagnation, mindestens über 12 Stunden hervorzuheben; ferner die Form, Lagerung und Lumenweite der Schlingenschatten, sowie die nachweisbaren Gas- und Flüssigkeitsstauungen.

Archiv für Verdauungskrankheiten. Band XVII. 1911.

Fr. Bardachzi-Prag: **Vergleichende Untersuchungen bei Magenkrankheiten mit besonderer Berücksichtigung der Methoden zur Prüfung der motorischen Magenfunktion.** B. hat vergleichende Untersuchungen mit den wichtigsten Methoden der Magenmotilitätsprüfung vorgenommen und zwar wurden in Verwendung gezogen die Methoden nach Sahli, zum Teil nach Roux und Laboulais, die Röntgenuntersuchung, die Untersuchung des nüchternen Magens nach Probeabendessen (Boas) und endlich die Methode Salomons. Es zeigt sich, dass die Resultate der einzelnen Methoden nicht immer untereinander übereinstimmen, was wohl auf die verschiedene Konsistenz der Probemahlzeiten, in anderen Fällen auf den Chemismus des Magens zurückzuführen ist. B. kommt weiter zu dem Schlusse, dass die verschiedenen Methoden der Motilitätsprüfung uns oft über die Schwere eines Magenleidens keinen Aufschluss geben können. Die Motilität kann bei benignen und vorübergehenden Prozessen wesentlich gestört, bei den schwersten Magenleiden dagegen, selbst bei am Pylorus sitzenden Karzinomen, unter Umständen normal sein. Man muss sich dieser Tatsachen bewusst sein und bei der Bewertung der Resultate der Motilitätsprüfung die sonstigen Ergebnisse der klinischen Untersuchung sorgfältig berücksichtigen.

Zentralblatt für Röntgenstrahlen, Radium und verwandte Gebiete. 1911. Heft 9.

E. Weber und V. v. Bergmann-Kiew: **Zur Wirkung der Wismut- und Zirkonoxydaufschwemmungen auf die Magenperistaltik.** 1. Teil der Arbeit: „Zur Frage über die wahre Magenform". W. und v. B. haben Pawlowschen Hunden durch die Fistel einen mit Wasser gefüllten dünnen Gummiballon, der durch ein Rohr mit den Registrierapparaten in Verbindung stand, in den Magen eingeführt und dann die Schleimhaut vermittelst eines ebenfalls eingeführten Katheters mit den Versuchsflüssigkeiten berieselt. Es stellte sich bei dem Vergleich der aufgezeichneten Magenkontraktionswellen heraus, dass beim Hunde die Neigung der Magenschleimhaut durch Bismutum carbonicum, subnitricum und Zirkonoxyd in keinem Falle einen stärkeren motorischen Reflex auslöst als die physiologischen Substanzen, wie z. B. Wasser und Milch.

Heft 11. F. Dessauer-Frankfurt: **Zur Entwicklung der Röntgennegative.** Beschreibung und Abbildung eines Plattenentwicklungsapparates mit Motorantrieb. Haenisch (Hamburg).

Archives d'Electricité médicale. Nr. 320.

S. Fabre: **Zur Behandlung des Gelenkrheumatismus.** Kasuistische Mitteilung: In dem betreffenden Falle bestand geringes Fieber, die Lokalisationen waren anfangs nicht sehr erheblich, später beschränkte sich die Affektion im wesentlichen auf das eine Handgelenk. Andere Behandlungsmethoden, insbesondere die Salizylmedikation erwiesen sich wenig erfolgreich. Applikationen von radioaktivem Schlamm unter



Mitwirkung konstanter Ströme linderten die Schmerzen, bis endlich Radiumbestrahlung (eingeschlossene Salze) Heilung veranlasste. In der Mitteilung, die an sich nichts Ungewöhnliches darstellt, weder in der Krankheitsgeschichte, noch im Verlaufe der Affektion, fehlt ein exaktes Eingehen auf die Beziehungen der Krankheit zur Gicht (Harnsäureuntersuchungen), das gerade mit Rücksicht auf die Einleitung und den Erfolg der Radiumbehandlung nötig gewesen wäre.

Nr. 321. Delherm: **Elektrische Klysmen.** D. entnimmt aus der prompten Wirkung eines elektrischen Klysmas (10 Milliamp. 6 Minuten) auf die Defäkation (4jähriger Knabe), dass durch diese Applikation die bestehende spastische Obstipation zur Abheilung gebracht wurde, bzw. dass eine Invagination unter dem Einflusse der Elektrizität rückgängig wurde.

H. Vaquez und E. Bordet: **Radiologie und Aortenerkrankungen.** V. u. B. betonen mit Recht den hohen Wert der Radioskopie für die Diagnose der Aortenerkrankungen. Sie empfehlen als Methoden der Wahl die Durchleuchtung in liegender Stellung, sowie die Durchleuchtung im ersten Schrägdurchmesser im Sitzen. Radiographien halten sie für wertlos (im Gegensatz zu deutschen Auffassungen). V. und B. verwenden zur genaueren Feststellung, sowie zu Vergleichen nach Medikation bezw. nach zeitlichen Intervallen Fixierung des Durchleuchtungsbefundes durch orthodiagraphische Aufzeichnungen. Die von ihnen markierten Durchmesser sind Breite des Aortenschattens bei frontaler Strahlenrichtung (Summierung des grössten Rechts- und Links-Abstandes von der Medianlinie), Länge bzw. Höhe des Schattens der Aorta descendens (Frontaldurchleuchtung und Ausmessung der vom Winkel des Pulmonal-Aortenbogens ausgehenden Sehne) endlich die Breite des Aortenbogens bei seitlicher Durchleuchtung im Sitzen. An der Hand einer Reihe von Krankengeschichten versuchen sie den Wert zahlenmässiger Daten für Vergleiche zu beweisen. Bei der Untersuchung ist, abgesehen von den orthodiagraphischen Daten, die Schattendichte der Aorta, Unregelmässigkeiten der Begrenzungslinien, die Gestalt des Bogens, die Pulsation usw. zu beachten, da aus Abweichungen Arteriosklerose usw. erschlossen werden kann. Nach der Ansicht der Autoren früher als entsprechende klinische Befunde sich bemerkbar machen.

Nr. 322. Laquerrière und Nuytten: **Behandlung nach Bergonié.** L. und N. haben im ganzen seit nunmehr mehr als Jahresfrist 9 Patienten mittels allgemeiner Galvanisation nach Bergonié behandelt. Derartige Behandlung gestattet eine abstufbare, allgemeine Muskelgymnastik in Anwendung zu bringen, bei der gleichzeitig Einwirkungen auf Zirkulation und Atmung erfolgen können. In der ersten Sitzung — ca. 10 Minuten — empfiehlt sich nicht mehr als 10 bis 20 Milliamp. zu applizieren. In der Folge dürfen grössere Stromstärken verwandt werden. Die Methode erzielt bemerkenswerte Erfolge bei Fettleibigen, sowie dekrepiden Neurasthenikern.

Journal de Physiothérapie. Nr. 105.

E. Bonnefoy: **Hochfrequenzbehandlung des Morbus Basedowii.** Kasuistik: In dem einen Falle soll eine Struma nach vorübergehend entzündlicher Affektion, in dem anderen der Kropf einer Basedowkranken, sowie die anderen Erscheinungen durch Hochfrequenzbehandlung sehr günstig beeinflusst worden sein. B. rät deshalb bei analogen Fällen auch die Hochfrequenzbehandlung zu versuchen.

Albert-Weil: **Die Elektrokoagulation.** Es ist eine dankbare Aufgabe, die Angiome mittels Elektrokoagulation (Nadel) zu behandeln. Öfters ist es nötig, die Elektrokaustik (Koagulation des Blutes in den Gefässen und Gefässverschluss) erst anzuwenden, nachdem das zu behandelnde Gebiet zuvor durch Cocain anästhetisch gemacht wurde. Anästhesie erweist sich freilich recht häufig als unnötig. A.-W. berichtet über die Funkenbehandlung bei 26 Fällen; in der Regel genügt eine einzige Sitzung. Der Erfolg ist kosmetisch zufriedenstellend und dauerhaft. Die verwandten Stromstärken schwanken bis zu 300 Milliamp.

Nr. 106. Albert-Weil: **Die Radiotherapie der Uterusfibrome.** Die Radiotherapie der Uterusfibrome hat sich aus einer symptomatologischen zu einer kausalen Behandlungsmethode entwickelt. Wichtig ist es, filtrierte harte Strahlungen unter möglichster Hautschonung (Schrägbestrahlungen von wechselnden Hautbezirken aus) zu verwenden. Im allgemeinen empfiehlt es sich, nach einem Bestrahlungsturnus eine Pause von 2 Wochen eintreten zu lassen und die Haut durch eine Aluminiumschicht von 1 mm Stärke abzudecken. A.-W. ist der Ansicht, dass die Anschauung, es erfolge die Wirkung lediglich über den Umweg der Ovarienatrophie, irrig ist, dass neben diesem zweifellos in Frage kommenden Effekte auch die direkte Beeinflussung der Zellen der Neubildung durch die Röntgenstrahlen bedeutungsvoll sei.

Bull. et mém. de la société de rad. de Paris. Nr. 27.

Oettinger und Bonniot: **Sanduhrmagen.** Kasuistische Mitteilung eines Falles von Sanduhrmagen (Stenosis medio-gastrica), dessen erste Röntgenaufnahme zu der falschen Diagnose Pylorusstenose geführt hatte.

J. Belot: **Über Verstärkungsschirme.** Das Wichtigste bei der Verwendung der Verstärkungsschirme ist der vollkommene Kontakt zwischen Platte und Schirm. Die Firma Gaiffe hat eine Kassette konstruiert, bei der die Berührung zwischen Schirm und Platte besonders innig ist (es wird die Rückseite des Schirmes durch eine elastische Matratze besonders fest gegen die Platte gepresst). Die erzielten Bilder sind tadellos.



J. Belot: **Nierenstein.** B. berichtet über einen Fall durch Operation sichergestellten Nierensteins, dessen Röntgendiagnose nur durch eine kurzfristige Aufnahme gestellt werden konnte.

J. Belot und Vernet: **Radioskopie und Radiographie.** Der Röntgenaufnahme geht nicht nur bei der Beanspruchung in der inneren Medizin zweckmässig die Durchleuchtung voraus, es empfiehlt sich die präliminäre Durchleuchtung auch bei den Röntgenaufnahmen in der Chirurgie.

G. Ceresole: **Situs inversus.** Kasuistische Mitteilung eines Falles von vollständigem Situs inversus bei einem zweijährigen Kinde.

H. Lebon: **Über die Verwendung des Bariumsulfats.** L. ist der Meinung, dass das Bariumsulfat zwar billiger ist als das Wismutkarbonat, dass aber mit der Möglichkeit einer Vergiftung gerechnet werden muss. Es sei notwendige Voraussetzung, dass es sich um absolut reines neutrales Salz handele.

R. Bensaude und G. Ronneaux: **Die Verwendung des Bariumsulfats in der Radiologie.** B. und R. verwenden im allgemeinen 60—150 g Bariumsulfat, am besten in Gummilösung. Das Salz muss sehr fein pulverisiert werden. Toxische Wirkungen wurden niemals beobachtet (45 Beobachtungen).

Lebon und Aubourg: **Die Darmkontraktion unter dem Einflusse der Elektrizität.** Es können energische Kontraktionen des Magens durch Nervenreizung am Halse mit Strömen von 10 bis 12 Milliamp. ausgelöst werden. Die direkte Galvanisation des Dickdarmes hat peristaltische Kontraktionen zur Folge, ist also ein ausgezeichnetes Mittel für die Behandlung der Atonie.

Nr. 28. Lebon und Aubourg: **Die Kontraktionen des Darmes.** L. und A. haben die Darmbewegungen bei Kaninchen studiert, die mit Wismutpaste mehrere Tage zuvor gefüttert waren. Danach hat Reizung des Nervus vagus (am Halse zwischen den Köpfen des st. cl. mast.) Darmbewegungen zur Folge, während Reizung des Nervus splanchnicus die Bewegung zum Stillstand bringt. Die durch nervöse Reize ausgelösten Bewegungen sind nicht sehr erheblich (also nicht genügend, um ein Hindernis zu überwinden). Elektrische Klysmen rufen durch die Elektrizität an sich veranlasste Bewegungen nicht hervor. Die Autoren sind geneigt, die Wirkungen elektrischer Klysmen mehr auf Flüssigkeits-, Salz- und Suggestionswirkungen zu beziehen; die Entleerung des Kolons erfolgt nicht auf die Art und Weise, wie sie von Bergmann, Holzknecht usw. geschildert wurde. Im allgemeinen trat eine stärkere Fragmentierung der Ingesta in den proximalen Abschnitten statt.

Fato: **Die Radiotherapie der Lympho-Adenome.** Bericht über vier Fälle von Lympho-Adenomen (isoliert bzw. multipel), die durch Bestrahlung sehr günstig beeinflusst wurden. (In einem Falle mindestens hat es sich um tuberkulöse Lymphone gehandelt: vorausgegangene Eiterung. D. Ref.)

Francis Menuet: **Fistula gastro colica.** Bei einem Patienten mit jahrelang bestehenden Magenbeschwerden (Erbrechen, Schmerzen, Aufstossen, Verstopfung) ergab die Röntgenuntersung, dass eine Fistelbildung zwischen Magen und Querkolon bestand. Die Operation bestätigte die radiologische Diagnose und hatte den Effekt, dass nach Verschluss der Fistel glatte Heilung eintrat.

Bouchacourt: **Knochennagelung bei Oberschenkelbruch.** B. hat in zwei Fällen die Knochennagelung bei Oberschenkelhalsbrüchen durch Radiographie kontrolliert. Er plädiert für die blutige Frakturbehandlung unter Kontrolle der Röntgenstrahlen.

Journal de Radiologie. November 1911.

Bienfait: **Schutz gegen die Röntgenstrahlen im London Hospital.** B. beschreibt die im London Hospital angewandten Schutzmassregeln für das im Röntgenbetriebe tätige Personal. Zur Verwendung gelangen lichtdicht eingeschlossene Röhren, so dass die erforderliche Röntgendosis nur aus einer Lichtspalte austreten und direkt benutzt werden kann. Für die Durchleuchtung sind Schutzschilde, die den mit Bleiglas gedeckten Durchleuchtungsschirm tragen, konstruiert usw.

J. de Nobele: **Mesothorium.** Das Mesothorium existiert in zwei Varietäten, einer x-Strahlen und einer β- und γ-Strahlen aussendenden Modifikation. J. de N. gibt eine Tabelle über die Zerfallsprodukte der Emanation. Er verspricht sich von der in die Wege geleiteten therapeutischen Prüfung des Mesothoriums (Berliner Akademie der Wissenschaften) neue Aufschlüsse.

Hauchamps: **Die Radiotherapie der Leukämie.** Die Radiotherapie der Leukämie ist eine palliative Methode, welche in geeigneten Fällen das Leben um einige Jahre verlängert. Bei der Lymphämie ist es zweckmässig sämtliche hypertrophierte Drüsen zu bestrahlen, bei der Myelämie genügt die Milzbestrahlung. Die Art der Röntgenstrahlenwirkung ist dunkel. Sicherlich wirkt kein Leukotoxin, wie man eine Zeitlang angenommen hatte. Es empfiehlt sich bei der Leukämiebehandlung rasch Volldosen zu applizieren, bis eine Wirkung manifest wird, dann nur in grösseren Etappen mit Kontrolle der Kranken Einzelbestrahlungen vorzunehmen, um eine volle Dosis erst wieder zu applizieren, sobald die rezidivierende Krankheit es erforderlich erscheinen lässt. H. ist der Ansicht, dass das Auftreten von Myeloblasten einen Anhaltspunkt für die Formulierung der ungünstigen Prognosenstellung bei Myelämie gestattet. (Dies ist nur der Fall, wenn eine Veränderung plötzlich manifest wird, und wenn ein grosser Prozentsatz der Myelocyten zu Myeloblasten wird. D. Ref.) C. Klieneberger (Zittau).

Druck von Hesse & Becker in Leipzig.

Aus dem Sanatorium Groedel in Bad Nauheim.

Anonyma und Subclavia im Röntgenbilde.

Von

Dr. Franz M. Groedel.

(Hierzu Tafel X, Fig. 1—3.)

Die grossen von der Aorta abzweigenden resp. in Vena cava superior einmündenden Gefässe sind bisher nur sehr vereinzelt der Röntgendiagnostik zugänglich gewesen. Wir finden daher in der Röntgenliteratur nur sehr spärliche und kurze Notizen.

Betrachten wir die Frage der röntgenologischen Darstellbarkeit dieser Gefässe vom physikalischen Standpunkte aus, so lässt sich kurz etwa folgendes sagen. Soweit die grossen Gefässe im Thorax verlaufen, müssten sie im Röntgenbilde sichtbar sein, da sie ein höheres Absorptionsvermögen für Röntgenstrahlen besitzen, denn die Lungen. Unter normalen Verhältnissen liegen diese Gefässe aber meist zwischen Sternal- und Wirbelsäulenschatten, im oberen Abschnitt in der durch die Halsorgane verursachten Schattenzone. Ausserdem wäre noch die Frage aufzuwerfen, ob nicht die relativ geringen Schatten der genannten Gefässe durch die starke Luftstrahlung der Lungen überstrahlt werden kann.

In der Tat lässt sich in praxi oberhalb des Aortenschattens ein deutlich differenzierbarer Gefässschatten nicht auffinden. Nur wenn wir mit sehr kleiner Blende — z. B. am Orthodiagraphen — untersuchen, finden wir rechterseits einen schräg nach aufwärts verlaufenden homogenen seichten Schatten. Auf diesen Befund, den wir bei geeigneter Technik und genügender Schulung des Auges in mindestens 80% beim herzgesunden Erwachsenen erheben können, habe ich schon vor längerer Zeit hingewiesen[1]). Ich habe von diesem Schatten gesagt, dass er „wohl der Vena anonyma entspricht“, dass seine Deutung aber noch nicht ganz sicher sei. Erst aus den noch zu besprechenden Befunden am pathologisch-veränderten Kreislaufsystem kann ich heute folgern, dass das anatomische Substrat nicht von der Vene allein, sondern wahrscheinlich auch von der Arteria anonyma geliefert wird.

Die Vermutung, dass der Schattenstrang der Vene entsprechen müsse, basierte auf folgender Überlegung. Wenngleich der dem rechten Gefässbogen aufgesetzte Schatten seinem Verlauf nach aus diesem zu entspringen scheint, kann er doch nicht dem gleichen Gefässtypus angehören. Denn der rechte Gefässbogen manifestiert sich jenseits des 16.—18. Jahres (aber auch in der grossen Mehrzahl bei jugendlichen Personen) durch seine deutliche Pulsation und seinen Verlauf eindeutig als Silhouette der Aorta ascendens. Der ihm aufgesetzte Schatten pulsiert aber gar nicht, kann also nur einem venösen Gefäss entsprechen. Ferner würden wir die Abgangsstelle der Art. anonyma viel weiter median am Arcus suchen, während der von

[1]) Grundriss der Röntgendiagnostik. München, J. F. Lehmann 1909.



der Medianlinie schräg nach rechts oben abstrebende Verlauf des lateralen Schattenrandes, diesen selbst als die Fortsetzung der Vena cava sup., als die Vena anonyma dextra erkennen lässt. Ja, es ist denkbar, dass der untere Teil des Schattens durch die über die Aorta hinausragende Vena cava gebildet wird. Und weiter wäre noch anzufügen, dass wir in jenen Fällen, wo — meist infolge einer Herzinsuffizienz — die Vena cava sup. als seichter, nicht pulsierender, die Aorta wenig überragender Schatten isoliert sichtbar wird, der Anonymaschatten in der oben geschilderten Weise, nur viel deutlicher, als Fortsetzung der Hohlvene zu erkennen ist.

Wie schon gesagt, lässt der Schatten beim Herzgesunden eine feinere Differenzierung normalerweise nicht zu. Und so können wir die als Rückschluss der Beobachtungen am Herzkranken aufzustellende Vermutung, dass der rechte Anonymaschatten in den oberen Teilen auch von der Arterie mitgebildet sei, nicht weiter diskutieren.

Auf der linken Seite konnte ich beim gesunden Individuum bislang nur äusserst selten einen schmalen der Aorta aufgesetzten Gefässschatten, die Art. subclavia sin. erkennen, glaube auch nicht, dass wir durch technische Fortschritte hier weitere Details darstellen können.

Von den wenigen kurzen Mitteilungen über die Röntgensymptome der pathologisch veränderten Anonyma seien die wichtigsten hier zusammengestellt.

Holzknecht[1]) meint: „Unter den pathologischen Prozessen der Art. anonyma kommen nur die Aneurysmen in Betracht, weil erst durch diese die Masse des Gefässes jene Grösse erreicht, die nötig ist, um es radioskopisch sichtbar zu machen. Von ihrer Lage abgesehen gleichen ihre Eigenschaften vollkommen denen der Aortenaneurysmen. In der Lage ihrer Schatten und gewisser aus ihrer Lage erklärbarer Folgeerscheinungen liegen daher jene Momente, auf die sich die Differentialdiagnose zu stützen hat."

Ferner schreibt H. in einer Korrekturbemerkung, dass Krafft in seiner Habilitationsschrift (ich konnte dieselbe leider nicht einsehen) ein Röntgenogramm von hochgradiger Arteriosklerose der Art. anonyma und subclavia abbilde.

Die Art. anonyma, sagt Arnsperger[2]), welche beim Normalen fast niemals im Röntgenbilde sichtbar wird, kann bei hochgradiger Sklerose ihrer Wandungen oder bei Erweiterung ihres Lumens sichtbar werden.

In letzter Zeit haben Stadler und Albracht[3]) „Über Sklerose und Erweiterung des Truncus anonymus" berichtet. Sie konnten in einem Falle an der Stelle des Truncus anon. einen der Aorta aufgesetzten schornsteinartigen pulsierenden Schatten erkennen, der nur bei Durchleuchtung im schrägen Durchmesser, aber nicht bei sagittaler Durchleuchtung zu sehen war. Dieser Befund soll nach Ansicht der beiden Autoren beweisend bezüglich einer Sklerose sein, für die auch die klinischen Symptome sprachen, und differentialdiagnostisch wichtig bezüglich einer Dilatation der Art. anon.

Was zunächst die Sklerose der Art. anon. und subclavia anbelangt, so kann ich Stadler und Albracht nicht beistimmen. Einzelne Kalkplaques sind an allen intrathorakal gelegenen Gefässen nachweisbar — besonders auf Momentplatten — und wohl jedem Röntgenologen schon zu Gesicht gekommen. Ist aber eine gleichmässige Verdunklung (ohne Verbreiterung) eines Gefässschattens beweisend für Sklerose? Meiner Ansicht nach höchstens für eine gleichmässige Gefässwandverkalkung, die aber äusserst selten anzutreffen ist. Warum sollte dann auch der Gefässschatten nur im schrägen Durchmesser sichtbar sein? Die topographischen Verhältnisse können hierfür keine Klärung geben.

Die Sachlage ist wohl ähnlich wie bei Sklerose der Aorta. Zwar dürfen wir im letzteren Falle entsprechend der grösseren Wandstärke und Wandfläche der Aorta, eine gewisse Zunahme der Schattentiefe erwarten, was sich auch tatsächlich bei besonders mageren Personen mit hochgradiger Sklerose manchmal feststellen lässt. Aber nicht dieses unzuverlässige, von tech-

[1]) Ergänzungsband 6 der Fortschritte. Lucas Gräfe & Sillem, Hamburg 1901.
[2]) Die Röntgenuntersuchung der Brustorgane. Vogel, Leipzig 1909.
[3]) Arch. für klin. Med. Bd. 103.

nischen und Zufallsmomenten abhängige Symptom sichert uns die Diagnose Aortensklerose. Hierfür ist vielmehr typisch: die Verlängerung und Streckung des Aortenbandes, seine in das Lungenfeld spitz vorragende Umbiegungsstelle und vor allem seine Verbreiterung.

So möchte ich glauben, dass wir auch bei der Art. anon. und der Art. subclavia eine Breitenzunahme des Gefässschattens als regelmässiges Symptom der Sklerose erwarten dürfen, dass also eine röntgenologische Abgrenzung der Fälle von Anonymasklerose und Anonymaerweiterung nicht recht möglich ist. Sprechen die klinischen Symptome für eine sklerotische Veränderung der vom Gefässstamm abzweigenden grösseren Gefässe, dann wird man füglich eine ausgesprochen hohe Schattentiefe des verbreiterten Truncusschattens auf die Sklerose mit zurückführen dürfen. In der grossen Mehrzahl der Fälle wird aber die Zunahme der Schattentiefe wahrscheinlich allein durch die der Breitenzunahme entsprechende Tiefenzunahme resp. Füllungszunahme der Arterie bedingt. Dann können wir röntgenologisch nur die Diagnose Dilatation der Anonyma stellen.

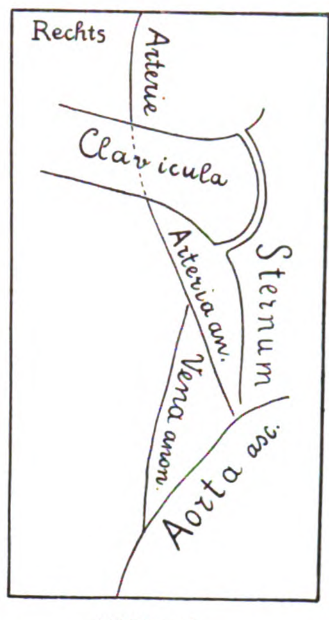


Abbildung 1.

Sehr deutlich sind die grossen Gefässe im Falle I zu übersehen (s. Tafel X, Abb. 1 und die Pause, Textabbildung 1). Die schmale, den linken Bildteil von unten bis oben ausfüllende Schattenzone rührt vom Sternal- und Wirbelsäulenschatten her. Unten verbreitert sich die Schattenfläche, weil hier die nach oben aufsteigende Aorta asc. zur Mittellinie umbiegt. Ein seichterer Schatten verläuft parallel und angrenzend an den Sternalschatten. Er scheint hinter dem Aortenschatten herauszukommen. Am Schirm sah man diesen Schatten fast pulsationslos, während die Aortenpulsation durch ihn hindurch zu erkennen war. Es darf also wohl gefolgert werden, dass der Schattenbildner eine Vene ist, entweder nur die Vena anon. oder in der unteren deutlich ausgebuchteten Partie die Vena cava sup. Oben wird der Venenschatten von einem weiteren Schatten überschnitten, der etwas dunkler ist und vom Arcus aortae ausgeht. Er verläuft zunächst nach rechts aussen oben, dann fast vollkommen gerade aufwärts unter dem Schlüsselbein hindurch. Im vorliegenden Falle war eine deutliche der Aorta gleichgerichtete Pulsation zu sehen. Sonach handelt es sich um die Arteria anonyma und ihre Verzweigungen.

Aus der Krankengeschichte sei hervorgehoben, dass ein ziemlich grosses Aneurysma der Aorta desc. festgestellt werden konnte, ferner schwere Myokarditis und Lungenemphysem, endlich Stauungsbronchitis. Alles zusammen Momente, die Überdruck und Überfüllung in den zentral gelegenen Gefässstämmen bedingen.

Im Falle II (s. Tafel X, Abb. 2 und die Pause, Textabb. 2) handelt es sich um schwere Aortensklerose mit mässiger Bronchitis.

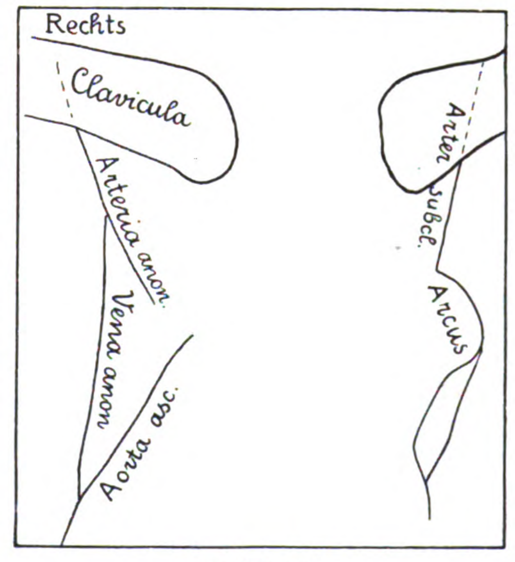


Abbildung 2.

Das Röntgenbild zeigt zunächst die hierfür charakteristischen Symptome. Aus dem dunklen Mittelschatten springt nach links der spitze Aortenbogen vor, von dem die Aorta desc. nach unten verlaufend als seichterer Schatten sich abhebt. Rechts unten neben dem Mittelschatten sehen wir die Aorta asc., deren lateraler Rand fast diagonal zur Bildfläche von rechts unten nach links oben zu verfolgen ist. Auch hier sehen wir dem Aortenschatten rechts einen

seichteren gestreckt nach oben verlaufenden (Venen-)Schatten aufgesetzt, der wieder von dem schräg von links unten nach rechts oben verlaufenden Arterienschatten gekreuzt wird.

In diesem Bilde fällt uns ausserdem ein weiterer Schattenstrang auf, der vom Arcus schräg nach oben aussen verlaufend der Lage der Art. subclavia sin. entspricht, auch arterielle Pulsation aufweist. Wie bei den Gefässen rechts der Mittellinie, so handelt es sich hier um Sklerose mit diffuser Dilatation der Art. subclavia sin., wobei letzteres wieder für das Sichtbarwerden der Arterie das Wesentlichere ist.

Auch der Fall III (siehe Tafel X, Abb. 3 und die zugehörige Pause, Textabb. 3) lässt deutlich die grossen Gefässe erkennen. In der Abbildung, die von einem Patienten mit hochgradigem Emphysem, starker Aortensklerose, Myokarditis und Bronchitis stammt, sehen wir eine allgemeine Aortendilatation neben einer beträchtlichen Verlängerung des Aortenbandes.

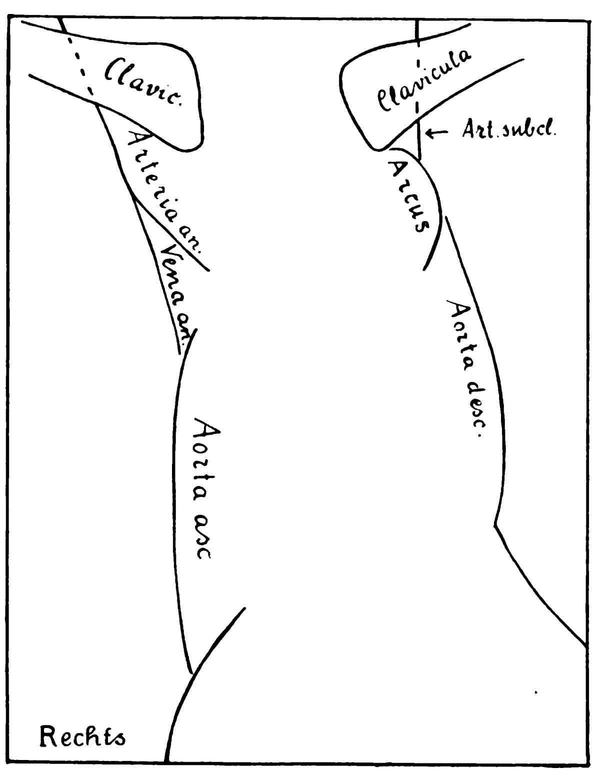


Abbildung 3.

Rechts sehen wir die Aorta asc. im Bogen nach oben verlaufend, die Mittellinie weit überragend. Links ist der tiefdunkle aber nicht vergrösserte Arcus sichtbar, von dem aus sich die verbreiterte Aorta desc. nach unten hin verfolgen lässt, anfangs von der Mittellinie ab, dann zu ihr hinstrebend. Vom Arcus senkrecht nach oben verlaufend ist wieder die Art. subclavia sin. sichtbar. Auf der rechten Seite wird leider die Übersicht durch den Trachealschatten etwas erschwert. Bei genauerem Zusehen erkennt man aber deutlich den hinter der Aorta hervorkommenden seichten Venenschatten, der wieder von dem kräftigen sehr scharfrandigen Arterienschatten gekreuzt wird.

Ich könnte den drei besonders markanten Fällen noch zahlreiche ähnliche, durch Plattenaufnahmen erhärtete, und ungezählte orthodiagraphisch fixierte Befunde anreihen. Als Beispiel mag aber vorläufig das hier gebrachte Material genügen.

Das Ergebnis der vorstehenden Betrachtungen zusammen mit meinen jahrelangen Beobachtungen will ich kurz resumieren.

Beim herzgesunden Individuum sehen wir besonders jenseits etwa des 18. Jahres einen hinter dem Schatten der Aorta asc. hervorkommenden seichten, fast homogenen Schatten, der wenig schräg nach rechts aussen, hauptsächlich nach oben verläuft und keine deutliche Pulsationsbewegung erkennen lässt. Es scheint also, dass die normale Vena anonyma dextra, vielleicht im unteren Teil die Vena cava sup. möglicherweise in den oberen Teilen auch die normale Arteria anonyma das anatomische Substrat dieses Schattengebildes liefern. Die normale Art. subclavia sin. ist nur sehr selten sichtbar.

Bei Patienten mit Zirkulationsstörungen ist der geschilderte Schattenstrang noch deutlicher sichtbar. Hat man einmal gelernt, auf die feineren Schatten und Pulsationsdifferenzen in der Gegend des Gefässtruncus zu achten, so findet man in solchen Fällen regelmässig den unteren Teil des Schattengebildes weniger tief dunkel als den oberen Teil und pulsationslos, während der obere Teil grössere Schattenintensität besitzt, seinen Ursprung weit mehr medianwärts nimmt als der seichte Schatten, dass er den letzteren überkreuzt, um dann mit ihm gemeinsam kranialwärts zu ziehen und dass er gleichsinnig mit der Aorta pulsiert.

Das Bild der Dilatatio anonymae finde ich vorzugsweise bei Patienten mit vermehrter Auswurfmenge des Herzens und mit erhöhtem Aortendruck. Bei meinem Material lässt sich der relativen Häufigkeit nach folgende Reihe aufstellen: Aortenaneurysma, Aortendilatation, Aortensklerose, Aorteninsuffizienz, Altersemphysem, Altersbronchitis.

Die Sklerose der Arteria anon. mag häufig unter demselben Bilde verlaufen, ist aber nur selten von der Dilatation abzusondern. In wenigen Fällen fand ich ähnlich dem Bilde verkalkter peripherer Gefässe, feine Kalkschatten, die sich besonders am lateralen Schattenrand zu Perlenreihen ordnen können, in anderen Fällen nur einzelne Kalkplaques. Die Schattentiefe ist auf jeden Fall kein Massstab der Verkalkung, sondern vorwiegend Ausdruck der Blutfüllung, die wieder der Ausdehnung des Gefässes entspricht. Anderenfalls würde ja auch der untere Schattenteil, den die Vene allein bildet, für ein sklerosiertes Gefäss gelten müssen.

Dilatation und Sklerose der Arteria subclavia dextra sind regelmässig entsprechend den Anonymaveränderungen ausgebildet, isoliert wie es scheint äusserst selten festzustellen.

Dilatation und Sklerose der Arteria subclavia sin. verursachen ein senkrecht vom Bogen nach oben strebendes Schattenband. Dieser Schatten ist nicht allzuhäufig sichtbar, er liegt oft in dem breiten Schatten der Halsorgane versteckt.

Die dilatierte Vena anonyma ist wie erwähnt ausnahmslos in jenen Fällen zu erkennen, wo die Art. anon. sichtbar wird. Bei manchen Patienten kann sie an der Bildung des Anonymaschattens vorwiegend beteiligt sein, z. B. häufig bei Bronchitis und Emphysem. Fast ausschliesslich wird der Schatten von der Vene gebildet, bei Mitralfehlern, besonders natürlich im Stadium der Dekompensation.

Bei relativer Tricuspidalinsuffizienz und bei hochgradig dekompensierten Mitralfehlern, ferner in allen Fällen mit deutlicher Venenpulsation sehen wir den stark dilatierten pulsierenden Schatten der Vena anonyma. Das oft beträchtlich in das Lungenfeld vorragende Schattenband ist dann in der Regel die Fortsetzung des Schattens der Vena cava inf., die in solchen Fällen ausnahmsweise als schmaler seichter Schatten das Aortenband überragt.

Aus der chirurgischen Klinik zu Tübingen. Direktor: Prof. Dr. Perthes.

Die Luxation im Chopartgelenke.

Von

Dr. **Paul Müller,** Assistenzarzt der Klinik.

(Hierzu Tafel X, Fig. 4 und 5.)

Die Luxation im Chopartgelenke (Luxatio mediotarsea) gehört zu den seltenen Gelenkverletzungen. Die Zahl der bekannt gewordenen Fälle ist, auch seitdem der Chirurgie das diagnostische Hilfsmittel der Röntgenstrahlen zur Verfügung steht, nicht gross geworden.

Der älteste mir bekannte Bericht über Luxationen im Gelenk zwischen Talus und Calcaneus einerseits, Naviculare und Cuboideum andererseits stammt von Petit (1725). Er sagt, dass er zwei Fälle selbst gesehen habe, die beide dadurch entstanden seien, dass der Körper bei eingeklemmtem Vorfuss umgefallen sei. Die Reposition der Verrenkung sei sehr schwierig. Dieser Bericht erscheint durchaus glaubwürdig. Jedoch fehlt eine autoptische Bestätigung, dass es sich gerade um eine Verletzung des Chopartgelenkes und nicht etwa eines anderen Fusswurzelgelenkes, so z. B. um eine Luxatio pedis sub talo gehandelt hat.

Auf noch schwächerer Grundlage steht der Fall von Cooper (1823), insofern er nicht einmal von Cooper selbst, sondern von Studenten angeblich beobachtet und sofort wieder reponiert worden ist.

So konnte Broca (1853) das Vorkommen dieser Verrenkung überhaupt in Frage stellen

und er begründet dies mit dem Hinweis darauf, dass die Berührungsflächen der an dem Chopartgelenk beteiligten Knochen sehr breite, ihre Bandverbindungen ganz ausserordentlich feste seien. Diese Gründe erkennt zwar Henke nicht an, aber er hält die Luxation im Chopartgelenk dennoch für unmöglich, und zwar deshalb, weil eine Beweglichkeit in diesem Gelenke um eine besondere Achse überhaupt nicht vorhanden sei. Ehe hier die Bedingungen zu einer Luxation gegeben seien, müsse schon eine Verrenkung des Fusses „sub talo" eingeleitet sein.

Aber trotz diesen Versuchen, die genannte Luxation aus der Welt zu schaffen, ist seither eine Anzahl von Fällen veröffentlicht worden, die durch Autopsie oder Röntgenbild sicher gestellt sind.

Zusammen mit einem von mir selbst beobachteten Fall der Tübinger chirurgischen Klinik, mögen hier die bisher veröffentlichten einwandfreien Luxationen im Chopartgelenk kurz besprochen werden. Wenn man von den unsicheren Fällen von Petit und Cooper absieht, so sind bisher 11 Fälle bekannt, mit dem hier veröffentlichten gerade ein Dutzend. Wir nehmen mit Vanverts und Madelung an, dass der Fall von Anger mit dem von Thomas identisch ist, weil ausser der etwas verschieden lautenden Anamnese alle wesentlichen Merkmale übereinstimmen und sogar die beigegebenen Zeichnungen die gleichen sind.

Leider ist es mir bei drei Fällen (Harris, Remedi, Lavonius) nicht gelungen, die Originalarbeiten oder ausführlichere Referate zu bekommen. Deshalb seien sie hier nur aufgeführt in der Voraussetzung, dass es sichere Fälle sind. Der von Liston stammende Fall, dessen genauere Beschreibung mir ebenfalls nicht zugänglich war, wird ziemlich allgemein als nicht einwandfrei bezeichnet.

1. **Anger** (1865).

Ein Mann ist bei einer Feuersbrunst eine unbekannte Höhe heruntergesprungen. Es findet sich eine leichte Abplattung des Fussgewölbes, beträchtliche Schwellung und Suffusion der Haut. Man fühlt keinen abnormen Knochenvorsprung, keine Krepitation. Patient stirbt an Erysipel.

Bei der Obduktion zeigt sich der Kopf des Talus über und vor dem Naviculare, der Calcaneus über dem Cuboideum, die Bänder sind beiderseits zerrissen. Also „Luxation médiotarsienne". Reposition ist selbst nach Freilegung noch schwer. Nebenverletzung: Fraktur des Naviculare (Abreissung des Tuberositas).

1a. **Thomas** (1867).

N. M., 28j. Fuhrmann, fiel am Abend vor Aufnahme ins Krankenhaus beim Aufsteigen auf den Wagen herunter auf die Füsse und dann auf Rücken und Kopf. Genaueres wegen Betrunkenheit nicht bekannt.

Linker Fuss stark geschwollen, blau verfärbt. Plantarfläche erscheint konvex statt konkav. Genauere Palpation wegen Schmerzhaftigkeit und Schwellung nicht möglich. Fuss scheint etwas verkürzt.

Bewegungen im Fussgelenk frei und wenig schmerzhaft. In der Fusswurzel abnorme seitliche Beweglichkeit und manchmal Krepitation.

Vermutungsdiagnose: Fraktur des Halses oder des Kopfes am Talus mit Zerreissung der Ligamenta calcaneo-cuboidea.

Einige Tage darauf Tod an Erysipel.

Autopsie: Bänder des Chopart-Gelenkes zerrissen mit Ausnahme des Lig. calcaneo-cuboideum inferius. Der Kopf des Talus und das vordere Gelenkende des Calcaneus bilden über der 2. Reihe der Tarsalknochen einen starken Vorsprung. Die entsprechenden Gelenkflächen der beiden Knochenreihen stehen fast nicht mehr in Berührung. Das Naviculare ist der Länge nach gebrochen.

2. **Fuhr** I (Bose) 1892.

66j. Mann ist von einer etwa 2 m hohen Treppenleiter rückwärts heruntergefallen und dabei mit dem linken Fusse zwischen dem letzten und vorletzten Tritt hängen geblieben, der Rumpf ist nach der Seite umgefallen.

Der Fuss ist proniert, die Partie vor den Knöcheln verbreitert. An der Innenseite, dicht vor dem Knöchel, fühlt man den Taluskopf. An der Aussenseite ist vor dem Knöchel ein knöcherner Vorsprung: Die Fersenbein-Gelenkfläche des Würfelbeins. Knöchel nicht druckempfindlich. Abduktion und Adduktion behindert. — Diagnose: Luxation im Chopart-Gelenk nach aussen. Kein Zeichen einer Fraktur.

Die Reposition ist sehr schwierig, sie gelingt schliesslich durch forcierte Abduktion und Druck auf den Talus bei fixiertem Calcaneus.

3. **Fuhr** II (1893).

20 j. Mann von einer Strassenlokomobile überfahren. Genaueres unbekannt.

Der l. Fuss steht leicht supiniert, in Klumpfuss ähnlicher Stellung, der Innenrand erhoben, vor dem inneren Knöchel eingeknickt. Vor dem äusseren Knöchel springen unter der stark gespannten Haut des Fussrückens die Umrisse der Calcaneus-Gelenkfläche und des Taluskopfs vor. In Narkose ist vor dem inneren Knöchel das Kahnbein zu fühlen.

Reposition gelingt leicht durch Zug am Vorfuss und Druck auf die verrenkten Knochen.

Infolge sonstiger Verletzungen: Komplizierte Schaftfraktur des r. Oberschenkels, Fraktur beider horizontaler Schambein- und der aufsteigenden Sitzbeinäste, Diastase der r. Symphysis sacroiliaca, Zerreissung beider M. recti im unteren Drittel und Fettembolie der Lunge, Exitus letalis in der folgenden Nacht.

Autopsie des Fusses: Os naviculare und ein Teil des Os cuneiforme I ragen an der Innenseite vor. Extensor dig. comm. brevis zerfetzt. Bandverbindungen zwischen Naviculare und Talus vom Talus abgerissen, ebenso Zerreissung der Bänder zwischen Calcaneus und Cuboideum. Fraktur des 3. und 4. Metatarsale. Knöchel intakt.

4. **W. de Harris** (1894—95).

Arbeit nicht zugänglich.

5. **Durand et Destot** (1898).

43 j. Fuhrmann wurde in einem abschüssigen, schneebedeckten Wald von einem herabgleitenden Stück Holz gegen den l. Fuss getroffen, der in leichter Beugestellung gegen einen Balken gestemmt war. Die Dorsalflexion wurde dadurch derart gesteigert, dass die Zehen die vordere Tibiakante berührten, Patient kam aber nicht zu Fall.

Nach 18 Tagen Einlieferung ins Spital. Patient kann ohne Schmerzen nur auf der Ferse auftreten. Beugung und Streckung in beschränktem Umfang möglich, Adduktion und Abduktion auch passiv nicht ausführbar. Der Fuss ist verdickt, verbreitert und um 2 cm verkürzt. Das Fussgewölbe ist verschwunden, statt dessen ist ein Vorsprung vorhanden. Bei einem Abdruck der Fusssohle bildet sich nur dieser Teil ab. An der Haut einige Ekchymosen, 2 Geschwüre. Man fühlt am Fussrücken vor dem vorspringenden Talus eine Einsenkung. Nach innen und unten von dem Talusvorsprung einen solchen von Naviculare.

Das Röntgenbild zeigt eine vollständige Luxation im Chopart-Gelenk nach unten und innen.

Reposition in Narkose durch forcierte Extension gelingt nicht. Man bemüht sich, durch einen passenden Gipsverband eine gewisse Wölbung der Fusssohle herzustellen.

6. **Tixier et Viannay** (M. Pollosson) 1900.

Albert F., 25 J., stiess seine l. Fussspitze gegen eine querverlaufende Schiene, während gleichzeitig das Rad eines Rollwagens von hinten her auf die l. Ferse drückte. Sofort heftiger Schmerz, kein Krachen.

Nach der Aussage des Kranken war unmittelbar nach der Verletzung an der Fusswurzel ein Vorsprung wahrzunehmen. Bald folgte Schwellung. Repositionsversuch durch einen Arzt.

Nach einem Monat Gehversuche, die aber schmerzhaft blieben, deshalb 3 Monate nach dem Unfall Einlieferung ins Krankenhaus.

Am Fussrücken zeigt sich eine leichte Vorwölbung, der Fuss erscheint gleichsam in sich zusammengeschoben. Man fühlt einen deutlichen Vorsprung des Talus nach innen. Fussgewölbe gesunken, ähnlich wie beim Plattfuss. Abdruck zeigt Verbreiterung der Fussohle, Fehlen des Zehenabdrucks.

L. Fuss 1 cm kürzer als der r., Malleolus medialis steht links 1 cm höher als rechts. — Leichte Atrophie der l. Wade. Entfernung des inneren Knöchels von der Tuberositas oss. navic. l. um $^1/_2$ cm vergrössert.

Aktive und passive Flexion und Extension nicht schmerzhaft. Adduktion, Abduktion und Rotation lösen Schmerzen in der Gegend des Chopart-Gelenkes aus.

Gang etwas schmerzhaft, hinkend bei rechtwinklig gestelltem Fuss, Patient vermeidet, auf die Fussspitze aufzutreten.

Röntgenbild zeigt eine Luxatio mediotarsea nach unten. Calcaneus und Talus sind mit ihrer unteren Fläche auf die obere des Cuboideum und Naviculare getreten.

Kein Repositionsversuch mehr. Massage. Bäder.

Es handelt sich also um eine Luxation nach unten mit leichter Verschiebung nach innen.

7. **Remedi** (1903).

Arbeit nicht zu erhalten. Nach dem Titel Luxation nach innen.

8. **Jeney** (1904).

Ein Kadett stürzte mit dem Pferde auf dem Strassenpflaster derart, dass sein r. Fuss unter das Pferd zu liegen kam.

Fuss geschwollen, stellenweise blau verfärbt; leichte Supinations- und Adduktionsstellung. Malleolengabel und Calcaneus intact. Beugestellung fast aller Zehen.



Das Röntgenbild zeigt eine Verschiebung des Fusses vor dem Chopart-Gelenk nach innen und unten. Das Lig. talonaviculare ist mit einer Spange vom Talus abgerissen.

Die Entstehung der Luxation hat man sich durch forcierte Adduktion bei fixiertem Sprunggelenk zu denken.

Reposition gelingt in Narkose ohne besondere Schwierigkeiten durch forcierte Supination und Druck auf das Naviculare. — Gipsverband für 14 Tage, dann Massage. Nach 4 Wochen geht Patient ohne besondere Schmerzen.

9. **Vanverts et Pancot** (1907).

H., 45 j. Umzugsarbeiter, geriet, neben dem Pferd hergehend, mit seinem rechten Fuss unter das Wagenrad. Das Rad ging nicht über den Fuss weg, sondern nur auf den Fuss. Sofort heftiger Schmerz, Unfähigkeit zu gehen.

Nach 2 Tagen Untersuchung durch Pancot: Tibia und Fibula intakt. Fusswurzel und Mittelfuss sehr stark druckempfindlich. Hier Krepitation, offenbar mehrere Metatarsalfrakturen. Starke Schwellung, die langsam zurückgeht. Blutegelbehandlung.

Weitere 7 Tage danach Untersuchung durch Vanverts: Vorderfuss um seine Längsachse so gedreht, dass der Fussrücken nach aussen sieht. Ferner bildet die Achse der vorderen Hälfte des Fusses mit der Achse der hinteren einen nach innen offenen Knickungswinkel. An dem bogenförmigen äusseren Fussrand findet man hinter dem normalen Vorsprung des 5. Metatarsale einen noch grösseren knöcheren Vorsprung und dahinter eine Einsenkung. An der Planta fühlt man vor dem Calcaneus einen Vorsprung, der nach vorn in die untere Fläche des Mittelfusses übergeht. — Der Mittelfuss ist stark druckempfindlich. Fussgelenk frei. Abduktion und Adduktion beschränkt und sehr schmerzhaft. Der Fuss ist etwas verkürzt — Die Zehen können nicht bewegt werden.

Klinische Diagnose: Fraktur oder Luxation im vorderen Teil der Fusswurzel mit Dislocation nach unten und aussen.

Röntgenbild zeigt eine Luxation der vorderen Tarsusreihe nach unten und aussen. Calcaneus und Talus sind unter sich in richtiger Lage, ebenso Naviculare und Cuboideum unter sich und mit dem Mittelfuss. Man sieht im Bild deutlich die Drehung des Vorderfusses nach aussen. — Ausserdem Fraktur des 2. und 3. Metatarsale.

14 Tage nach der Verletzung wird in Chloroformnarkose die Reposition versucht durch Zug am Vorfuss von hinten nach vorn und von aussen nach innen und gleichzeitigem Druck aufs Cuboideum nach oben, ferner durch Drehung im entgegengesetzten Sinne der pathologischen Drehung; diese vorbereitenden Bewegungen hatten zur Folge, dass nachher, während die Narkose wieder vertieft werden musste, bei gelindem Druck aufs Cuboideum die Luxation sich vollständig reponierte. Fixation durch Gipsschiene unter Druck von aussen nach innen auf Cuboideum. Nachher gute Beweglichkeit der Zehen.

Nach 13 Tagen Abnahme des Gipsverbands, Massage, Bewegungen.

6 Tage später Gehen mit 2 Stöcken, nach weiteren $3^1/_2$ Monaten normaler Gang, selbst mit einer nicht allzuschweren Last.

10. **Madelung** (1909).

18 j. Holzhauer, der an einem Baum 6 bis 8 m mittels Steigeisen emporgeklettert ist, fällt dadurch nach der r. Seite hinab, dass der Sporn des r. Steigeisens nicht fasst. Er weiss dann nur noch, dass er mit den Füssen auf den Boden aufgeschlagen ist.

Erst nach 5 Wochen Aufnahme in die Klinik. Der l. Fuss ist kürzer als der rechte. Der vor dem Chopart-Gelenke gelegene Teil des Fusses supiniert, adduziert und plantarflektiert. Die proximalen Gelenkflächen des Kahnbeins und Würfelbeins sind am Fussrücken gut abzutasten. Man erkennt leicht die Luxation nach oben. Das Röntgenbild zeigt, dass die basale Hälfte des Naviculare zertrümmert und dass der Kopf des Sprungbeins in diesen Knochenteil hineingetrieben ist.

Reposition in Narkose gelingt nicht. Blutige Reposition nach Entfernung einiger Knochensplitter. Der Rest des Naviculare wird mit dem Talus vernäht. — Nach 3 Monaten völlige Arbeitsfähigkeit.

11. **Lavonius** (1909).

Originalarbeit nicht zugänglich. Referat gibt über den Fall von L. keine Einzelheiten.

12. **Eigener Fall.**

J. M., 49 j. Bauer, wird am 17. 3. 1911 um $12^1/_2$ Uhr a. m. in die Klinik gebracht mit der Angabe, er sei am 16. 3. etwa $^1/_2$3 Uhr p. m. dadurch verunglückt, dass er beim Aufrichten eines Heuschuppens von einigen stürzenden Balken getroffen und zu Boden geworfen worden sei. Er sei dadurch am Kopf und am rechten Fuss verletzt worden. Durch eine Wunde am rechten Fuss sei der Knochen vorgestanden. Wie er getroffen worden ist und wie er gefallen ist, kann er des genaueren nicht mehr angeben. Er wurde nach Hause geführt. Dort wurden vom Arzt am Fuss einige Knochensplitter entfernt, Kopf und Fuss verbunden. Hierauf wurde er sofort in die Klinik befördert.

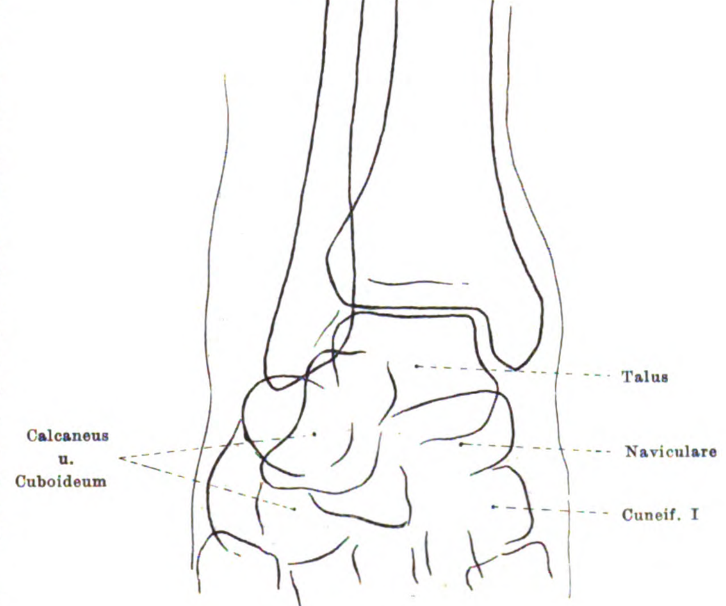
An dem mittelgrossen, kräftig gebauten, gut genährten Patienten finden sich einige kleine Wunden

der Kopfschwarte. Schwellung des Gesichts, besonders der Augengegend, blutunterlaufene Konjunktiven. Fraktur des Nasenbeins und beider Oberkiefer.

Am rechten Unterschenkel findet sich, etwas oberhalb und vor dem äusseren Knöchel beginnend, eine etwa 8 cm lange, schräg nach unten gegen die Ferse zu verlaufende, breit klaffende, stark verunreinigte Wunde mit zerrissenen und gequetschten Rändern. Der Malleolus lateralis ist nicht sichtbar. Der Calcaneus zeigt abnorme Beweglichkeit und Krepitation.

Es besteht eine auffallende Verschiebung des Fusses vor der Gegend des Chopartschen Gelenkes nach der Dorsalseite und nach aussen. Man fühlt an der Dorsalseite einen knöchernen Vorsprung in der Gegend des Os naviculare und des Os cuboideum. An der Planta pedis ist irgendein besonderer Vorsprung nicht zu fühlen. Die Gegend der Fusswurzel ist mässig geschwollen, die Haut da und dort blutig suffundiert.

Das **Röntgenbild** (Tafel X, Abb. 4) zeigt in der Tibiofibular-Aufnahme als Auffälligstes, dass das Naviculare in festem Zusammenhang mit den übrigen, vor dem Chopart-Gelenk liegenden Knochen dorsalwärts verschoben ist, und zwar soweit, dass seine proximale Gelenkfläche vollständig ausser Berührung mit der entsprechenden Talus-Gelenkfläche steht. Trotzdem, dass die Verbindung des Naviculare mit dem Cuboideum nach dem Bilde ganz intact ist, erscheint doch das Cuboid nicht entsprechend der Verschiebung des Naviculare nach oben gerückt. Man sieht wohl eine Verbreiterung des Gelenkspalts zwischen Calcaneus und Cuboideum, besonders im unteren Teil, aber die Verlagerung des Cuboids dorsalwärts im Verhältnis zu dem mit ihm artikulierenden Calcaneus ist nicht gross. Das rührt daher, dass der Talus und der Calcaneus in vertikaler Richtung zusammengeschoben erscheinen. Man sieht eine ausgedehnte Konpressionsfraktur des Calcaneus, der Talus ist in den Calcaneus hineingepresst, der Gelenkspalt zwischen diesen beiden Knochen vollständig aufgehoben. Ob vielleicht der untere Teil des Talus ebenfalls frakturiert ist, lässt sich aus dem nach der Verletzung aufgenommenen Röntgenbild (Abb. 4) nicht entscheiden, jedenfalls lassen sich im grossen ganzen seine Konturen verfolgen. Die übrigen Fussknochen und die Knöchel sind unverletzt.



In der Ventrodorsalaufnahme (Textfigur) der Fussgelenksgegend (Aufnahme bei leichter Innenrotation des Unterschenkels und mässiger Plantarflexion des Fusses) fällt auf, dass die Fusswurzelknochen auf einen engen Raum zusammengedrängt erscheinen. Das Naviculare ist der Spitze des inneren Knöchels stark genähert. Der äussere Knöchel deckt sich sogar teilweise mit Teilen der Fusswurzelknochen, wahrscheinlich Fragmenten des Calcaneus und dem nach oben gerückten Cuboideum. Dieser Befund erklärt sich zum Teil aus der eigentümlichen Projektion der nach oben verschobenen Knochen. Ausserdem aber ist unverkennbar das Fusswurzelskelett distal vom Chopart-Gelenk etwas lateralwärts verschoben, wie ein Vergleich der Aufnahme mit einem Normalbilde zeigt. Der normalerweise vorhandene Vorsprung des Naviculare fehlt, während in der Gegend des Cuboideum eine starke Vorragung vorhanden ist.

Eine am 17. III. versuchte Reposition durch Zug an den Zehen und Druck auf Naviculare und Cuboideum misslingt. Hierauf wird in Scopolamin-Pantopon-Äthernarkose derselbe Versuch gemacht, aber wieder ohne Erfolg. Auch durch ein zwischen Talus und die luxierten Knochen von der Weichteilwunde aus eingeführtes Raspatorium gelingt es nicht, die Dislokation zu beseitigen. Deshalb wird an der Innenseite der Fusswurzel noch eine Inzision angelegt. Erst dann, nachdem von diesem Schnitt aus noch Knochensplitter (Fragmente vom Calcaneus) entfernt sind, wird es möglich, das Naviculare und das Cuboid an ihre Stelle zu hebeln. Der Talus findet sich in den frakturierten Calcaneus eingekeilt.

Bei der Operation (Prof. v. Brunn) fällt die, trotz fehlender Blutleere, geringe Blutung auf. Die schmierigen Wunden werden grösstenteils offen gelassen und ausgiebig drainiert. Anlegung eines Gipsverbandes. Am 18. III. klagt M. über starke Schmerzen. Der mit Sekret stark durchtränkte Gipsverband muss entfernt werden. Fieber. 20. III. dauernd hohe Temperaturen. Der gangränös werdende Fuss

verbreitet einen aashaften Gestank. Deshalb entschliesst man sich zunächst zur Amputatio cruris und handbreit oberhalb der Knöchel und, wie auch hier das Gewebe noch schmierig gelb verfärbt und die Gefässe thrombosiert gefunden werden, zur Amputation nach Gritti.

In der folgenden Zeit heilt der Grittistumpf gut, M. bekommt jedoch ein Gesichtserysipel (22. III.) und muss am 25. IV. wegen Stirnhöhlenempyems operiert werden. Am 6. V. geht er mit provisorischer Prothese am gut geheilten Grittistumpf herum.

Die Tibiofibular-Aufnahme vom Präparat (Tafel X, Abb. 5) zeigt die Luxation vollständig reponiert; der Talus scheint intakt zu sein, um so grösser ist die Zerstörung am Calcaneus: nachdem die Splitter entfernt sind, erscheint er geradezu ausgehöhlt; es steht nur noch die Gelenkfläche gegen das Cuboideum, die Plantarfläche und der hintere Teil des Corpus calcanei. Die Folge davon ist, dass der hintere Abschnitt des Talus in die Aushöhlung des Calcaneus noch etwas eingesunken ist. In der Dorsoplantaraufnahme sieht man auch die seitliche Verschiebung der luxierten Knochen ausgeglichen.

Bei der präparatorischen Freilegung des Chopart-Gelenks am Präparat findet man die Bänder zwischen Talus und Calcaneus einerseits, Naviculare und Cuboideum andererseits oben und zu beiden Seiten, teilweise auch unten gesprengt. Der Talus erweist sich vollkommen intact, ebenso Naviculare, Cuboideum und die übrigen Knochen des Fusses. Dagegen findet sich im Calcaneus der im Röntgenbild schon gut sichtbare, tiefe Defekt.

Zusammenfassend ist über diese 12 Fälle Folgendes zu sagen:

Die von der Verletzung Betroffenen sind sämtlich männlichen Geschlechts. Ihr Alter schwankt zwischen 18 und 66 Jahren. Nur dreimal war der rechte, sonst immer der linke Fuss betroffen.

Der Vorgang bei den Verletzungen ist in vielen Fällen nicht genauer bekannt, deshalb kann leider irgend etwas Zusammenfassendes über den Entstehungsmechanismus nicht angegeben werden. Nur soviel kann gesagt werden, dass immer ein sehr heftiges Trauma die Bedingung war für das Zustandekommen der Luxation.

Die Entstehungsursachen waren folgende: dreimal Sturz (Fuhr I, Madelung) oder Sprung (Anger) aus der Höhe, zweimal Überfahrung (Fuhr II, Vanverts), zweimal Stoss gegen den vorderen Teil des Fusses bei fixierter Ferse (Durand et Destot) oder umgekehrt (Tixier et Viannay). In dem Fall von Jeney und wahrscheinlich auch in unserem wurde der Fuss von einem stürzenden Objekt getroffen.

Pathologische Anatomie. Unter den bekannten Fällen finden sich vier Luxationen nach unten (Anger, Durand et Destot, Tixier et Viannay, Vanverts), zwei nach innen (Fuhr II, Jeney), zwei nach oben (Madelung, unser Fall), eine nach aussen (Fuhr I).

Die Luxationen nach oben und unten sind gewöhnlich kombiniert mit einer Verschiebung nach aussen oder innen, so z. B. in unserem Fall nach aussen. Ferner kann der vordere Teil des Fusses um die Längsachse nach aussen oder innen gedreht sein oder einen Knickungswinkel mit dem Fersenteil bilden. Bei Luxationen nach unten bildet das Naviculare und Cuboideum an der Fusssohle einen Vorsprung, dementsprechend ist am Fussrücken vor den ebenfalls vorstehenden vorderen Kanten des Talus und Calcaneus eine Einsenkung vorhanden; über diese Einsenkung ziehen die straff gespannten Strecksehnen weg. Genau umgekehrt ist das Bild bei der Luxation nach oben: Vorsprung des Naviculare und Cuboideum am Fussrücken, Einsenkung vor dem Talus und Calcaneus an der Fusssohle.

Die normalerweise ausserordentlich festen und straffgespannten Gelenkbänder — die übrigens möglicherweise gerade in diesen Fällen weniger straff gewesen sein mögen — müssen natürlich fast vollständig zerrissen sein, damit eine Luxation überhaupt möglich war. Manchmal ist ein Knochenstück mit abgerissen.

Damit kommen wir zu den Nebenverletzungen: Frakturen benachbarter Knochen sind entsprechend der Schwere des Traumas nicht selten. So ist das Naviculare gebrochen bei Anger, Madelung, der Talus bei Jeney, Metatartus bei Vanverts, der Calcaneus in unserem Fall. — An Weichteilverletzungen (ausser den Bänderrissen) sind beobachtet: Muskelzerreissung (Extensor dig. brevis) von Fuhr (Fall II), Hautverletzung von Durand et Destot. Ein



grosser Hautriss fand sich auch in unserem Fall; ausserdem, offenbar infolge Quetschung, Thrombose der Arterien mit nachfolgender Gangrän des Fusses und Unterschenkels.

Unter den Symptomen ist vielleicht das wichtigste die Verkürzung des Fusses in der Längsrichtung. Aber es kann nur dann ausgeprägt sein, wenn die Luxation eine vollständige ist, so dass die luxierten Teile übereinander verschoben sind und dies ist naturgemäss fast nur bei Luxation nach oben oder unten möglich. Ist aber dieses Symptom vorhanden und gesellen sich dazu noch ausser allgemeineren Symptomen die sogleich zu besprechenden Formveränderungen, so kann die Diagnose mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit gestellt werden. Der Fussrücken erscheint ferner meist verbreitert infolge der fast immer vorhandenen Verschiebung nach einer Seite. Ausserdem wurde von einigen Seiten (Fuhr, Durand et Destot, Vanverts) auf die behinderte Abduktion und Adduktion bei intakter und nicht schmerzhafter Flexion und Extension des Fusses hingewiesen.

Die übrigen Symptome sind je nach Art der Luxation verschieden, freilich oft nur vor dem Auftreten oder nach dem Zurückgehen der Schwellung zu prüfen. Besteht eine Luxation nach unten, so ist am Fussrücken vor Talus und Calcaneus ein Absatz, an der Fusssohle ein Vorsprung des nach unten verschobenen Naviculare und Cuboideum zu fühlen. Umgekehrt bei der Luxation nach oben. Auf dem Fussrücken kann man manchmal die stark gespannten, über die Knochenkanten wegziehenden Strecksehnen durchtasten. Die Folge dieser Sehnenanspannung ist eine extreme Streckstellung der Zehen. Ganz entsprechend entstehen Vorsprünge bzw. Vertiefungen an der Innen- oder Aussenseite bei Luxation nach innen oder aussen. Bei der bisher am häufigsten beobachteten Luxation nach unten war meist eine Abplattung des Fussgewölbes zu sehen und im Sohlenabdruck nachzuweisen. Man sieht an einem solchen Abdruck nur den verbreiterten mittleren Teil des Fusses, während die Ferse und die extrem gestreckten Zehen nicht zur Darstellung kommen. Im Zusammenhang mit der Senkung des Fussgewölbes kann man unter Umständen eine Vergrösserung der Entfernung zwischen Knöchel und Fusssohlenrand messen.

Wie schon hervorgehoben, kann der luxierte Fussteil um seine Längsachse gedreht oder gegenüber dem hinteren winklig geknickt sein. Dadurch entsteht eine weitere Dislokation im Sinne einer Pro- oder Supination, einer Adduktion oder Abduktion.

Die Diagnose ist, solange die Schwellung besteht, nicht leicht. Wichtig ist in diesem Fall die ev. vorhandene Verkürzung der Fusslänge, ev. die gestörte Adduktion und Abduktion bei erhaltener Flexion und Extension. Ist die Schwellung zurückgegangen, so kann man aus den charakteristischen Vorsprüngen die Diagnose eher vermuten. Entscheidend ist das Röntgenbild.

Die Behandlung hat selbstverständlich die Reposition der Luxation anzustreben. Gewöhnlich geht dies nicht leicht, weil sich die verschiedenen Vorsprünge der Knochen ineinander verhacken. Narkose ist fast immer notwendig. Man lässt sich dabei Unterschenkel und Ferse fixieren und hebelt den vorderen Teil des Fusses teils durch indirekte Bewegungen, die je nach der Richtung der Luxation verschieden sind, teils durch direkten Druck auf die luxierten Knochen in seine Stellung hinein. Vanverts gelang es, wenn auch mit Mühe, in Narkose die unblutige Reposition einer schon 14 Tage alten Luxation auszuführen.

Gelingt die Reposition so nicht, so muss blutig reponiert werden, wie es von Madelung und in unserem Fall geschehen ist. Madelung hat nach Entfernung der Splitter Naviculare und Talus zusammengenäht. Dass auch die blutige Reposition noch erhebliche Schwierigkeiten machen kann, beweist der Fall von Anger, welcher auch am Präparat selbst nach Freilegung der Knochen noch Mühe hatte, sie in die richtige Stellung zu bringen.

Ist die Reposition gelungen, so ist die Prognose für den verletzten Fuss an und für sich gut. Vanverts sagt kurzweg, dass seine Luxation gut geheilt sei. Madelungs Patient ging nach vier Monaten wieder unbehindert im Schnürschuh mit Einlage, und der von Jeney ging sogar schon nach vier Wochen wieder ganz gut herum. In zwei veralteten Fällen wurde

die Reposition nicht mehr ausgeführt (Durand et Destot und Tixier et Viannay) und trotzdem soll wenigstens beim letzteren das funktionelle Resultat ganz ordentlich gewesen sein.

Freilich bringt die Schwere des Traumas nicht selten bedrohliche Komplikationen mit sich. Der Fall von Anger ist an Erysipel rasch zu Grunde gegangen. Der zweite Patient von Fuhr ist seinen übrigen sehr schweren Verletzungen erlegen. Und in unserem Fall musste wegen Gangrän die Amputation nach Gritti gemacht werden.

Literatur.

Anger, Benjamin, Traité iconogr. des maladies chirurgic. Paris 1865. p. 334.
Bose, s. Fuhr, Fall I.
Broca, Mémoire sur les luxations sousastragaliennes. Bullet. mém. de la société de chir. 1853. p. 566. Cit. nach Fuhr.
Cooper, On dislocations and fract. of the joints. London 1823. p. 374.
Durand et Destot, Luxation médio-tarsienne de l'articulation de Chopart. Province méd. 1898. Nr. 14 u. 15. Ref. i. Cbl. f. Chirurgie. 26. Jg. 1899. S. 223.
Fuhr, Eine Verrenkung im Chopartschen Gelenke nach aussen. (Luxation médio-tursienne totale — Broca.) Münch. med. Wschr. 1892. Nr. 10, S. 159.
Fuhr, Ein weiterer Fall von Verrenkung des Chopartschen Gelenkes. (Totale Verrenkung nach innen. Autopsie.) Münch. med. Wschr. 1893. Nr. 19, S. 357.
Handbuch der praktischen Chirurgie von v. Bergmann und v. Bruns. V. Bd. III. Aufl. 1907. S. 940.
Harris, Dislocation between the ant. and post. rows of the tarsal bones of the left foot. South african med. Journ. Cape Town 1894—1895. t. II, p. 79.
Henke, Die Luxationen der Fusswurzel. Zeitschr. f. rat. Med. 3. Reihe. II. Bd. 1858. S. 171.
Jeney, Alexander, Ein Fall von Luxation im Chopartschen Gelenk. Wien. klin. Wschr. 1904. Nr. 42, S. 1118.
Lavonius, Luxatio medio-tarsea. Finska Läkaresällskapets Handlingar 1909. p. 544. Ref. im Centralbl. f. Chir. 36. Jg. 1909. S. 1008.
Liston, Lancet Vol. XXXVII.
Madelung, Einige Bemerkungen über die Luxatio medio-tarsea completa. Deutsche Zeitschr. f. Chir. 100. Bd. 1909. S. 312.
Pancot, s. Vanverts.
Petit, Traité des maladies des os. Paris 1723.
Pollosson, s. Tixier et Viannay.
Remedi, Boll. d. clin. Milano 1903. T. XX. p. 311. Cit. nach Vanverts.
Tixier et Viannay, A propos d'un cas de luxation médio-tarsienne. Arch. prov. de chir. 1900. Nr. 3. Ref. i. Cbl. f. Chir. 27. Jg. 1900. S. 756.
Tixier et Viannay, De la luxation médio-tarsienne. Gazette des hôpit. 73e Anuée. 1900. Nr. 85. p. 853.
Thomas, Mém. de la soc. méd. de l'Indre et Loire. 1867.
Vanverts, La luxation médio-tarsienne. Revue d'orthopédie, Tome huitième. 1907. p. 21.

Röntgenographischer Nachweis von Kalkplatten im Aortenbogen Lebender.

Von

Dr. A. **Köhler**-Wiesbaden.

(Hierzu 4 Textfiguren und 4 Abbildungen auf Tafel XI.)

Kalkplatten und Kalkspangen im Aortenbogen sind für den Pathologen ein fast täglicher Befund am Sektionstisch. Der Röntgenologe hingegen, der auch täglich Aortenbogen zu untersuchen hat, allerdings am Lebenden, ist bisher äusserst selten in die Lage gekommen, solche Verkalkungen zu finden, obgleich sie doch bekanntlich in Grössendimensionen von mehreren Zentimetern vorkommen.

Der Grund für diese seltenen Röntgenbefunde ist: Herz- und Aortenröntgenogramme müssen,



um scharf auszufallen, in kürzester Expositionszeit aufgenommen werden. Dabei lief man bisher niemals Gefahr, sie zu überbelichten; im Gegenteil, solche Bilder trugen immer die Merkmale der Unterexposition: Herz und Aorta warfen einen absoluten homogenen schwarzen Schatten. Kalkgebilde, wenn solche selbst noch so gross vorhanden waren, konnten sich einfach deshalb nicht differenzieren, weil der ganze Aortenbogen bei der kurzen Belichtung überhaupt nicht von den Röntgenstrahlen durchdrungen wurde. Das ist jetzt seit zwei Jahren anders geworden. Die Energieausgabe der heute gebräuchlichen Röntgenapparate, die im Bruchteil einer Sekunde ein einfaches scharfes Schattenbild des Aortenbogens erzielen lässt, ermöglicht bei einer Belichtungszeit von mehreren Sekunden ein Hindurchdringen einer grösseren Quantität von Strahlen und demnach eine Differenzierung verschiedener Dichten der Aortenwand; vorausgesetzt dass verschiedene Dichten überhaupt vorhanden sind und das ist eben bei Existenz von Kalkplatten der Fall; diese Kalkplatten werden jetzt auf einem technisch vollendetem Bilde hervortreten, während bei kalkfreier Aortenwand auch bei langer intensiver Belichtung ein fast homogener Schatten bleiben wird.

Wir werden also in Zukunft das Vorhandensein einer Kalkplatte an den von der Wirbelsäule (und dem Herzen) nicht verdeckten Teilen des Aortenbogens nur ausschliessen können, wenn das Röntgennegativ keine Differenzierung im Aortenbogen aufweist, trotzdem seine photographische Schicht durch den Aortenbogen hindurch deutlich bis zu einem gewissen Grade geschwärzt worden ist; oder besser lässt sich der Satz wohl so präzisieren: Die Erkennung einer Kalkplatte im Aortenbogen ist nur dann möglich, wenn — gute Bildschärfe selbstverständlich vorausgesetzt — die Belichtung so intensiv war, dass der Aortenbogen keinen absoluten Schatten wirft, sondern eine Menge Strahlen durch ihn hindurchgegangen sind und die photographische Schicht des Negativs hinter ihm bis zu einem gewissen Grade geschwärzt haben.

Da aber nun seit etwa zwei Jahren sicher eine Menge bester Aortenbilder gewonnen und dennoch in der Röntgenliteratur so wenig von Kalkplattenbefunden am Lebenden berichtet ist, so dürften auch noch andere Momente als die genannten in Betracht kommen, und da wird von der Grösse der Kalkplatten und ihrer Stellung zur Strahlenrichtung gesprochen werden müssen:

Bei der Grösse der Kalkplatten kommt es mehr auf die Grösse ihres Durchmessers in der Strahlenrichtung an als auf ihre Höhe und Breite in den zur photographischen Platte parallelen Ebenen. Letztere Höhe und Breite brauchte kaum 4 mm zu betragen und wir würden sie erkennen müssen, analog gleich grossen Kalkanhäufungen in Lunge und Nieren. Aber unbedingt erforderlich wäre eine gewisse Dicke der Kalkplatte. (Nicht erforderlich ist diese, wenn man eine aus einer Leiche herausgeschnittene Aorta mit Kalkplatte auf eine photographische Platte legt und eine Aufnahme macht, denn da kommen papierdünne Kalklagen günstig deutlich zur Wiedergabe.) Am Lebenden, wo der Aortenbogen nicht näher als bis auf etwa 10 cm an die photographische Platte herangebracht werden kann, verwischt sich die feinere Differenzierung. Das hat aber weniger mit Unschärfe infolge grösseren Abstandes von der Projektionsfläche als mit Härterwerden der Strahlung auf dem weiten Wege von Aorta bis zur Projektionsfläche zu tun. Wenn nun etwa die Dicke dieser Kalkplatten in geringes Mass, sagen wir einmal 1 mm, niemals in praxi überschreitet, dann könnte es sein, dass wir eine solche selbst am technisch vollendetsten Röntgenogramm kaum jemals sehen würden. Das mag denn auch der Grund sein, dass bisher, selbst in der letzten Zeit bei überbelichteten Aortenbildern, so selten eine Kalkplatte gefunden wurde. Denn gezeigt worden sind bisher nur drei entsprechende Bilder, zwei vom Verfasser gelegentlich des Röntgenkongresses 1910 und eins von G. Schwarz gelegentlich des Röntgenkongresses 1911. Diese drei Fälle (Verf. beide Fälle Fig. 1 und 2 auf Tafel XI und der von Schwarz projizierte) klären nun aber obige Ausführungen gut, denn in allen drei Fällen verlief die Kalkplatte annähernd genau mit der Strahlenrichtung, sie sass also jedesmal ungefähr senkrecht zu der Projektionsfläche (photographischen Platte). Da es



sich ausserdem in allen drei Fällen um Kalkplatten von 2—5 cm Höhe handelte, so ist es möglich, dass auch ihre Ausdehnung von vorn nach hinten mehrere Zentimeter beträgt, es sich also nicht um Spangen zu handeln braucht, sondern es mehr oder weniger ausgedehnte „Platten" sind. Da nimmt es nicht Wunder, wenn diese Platten sich deutlich im Röntgenbilde differenzieren (s. Textfiguren 1 und 2, und Fig. 1 und 2, Tafel XI).

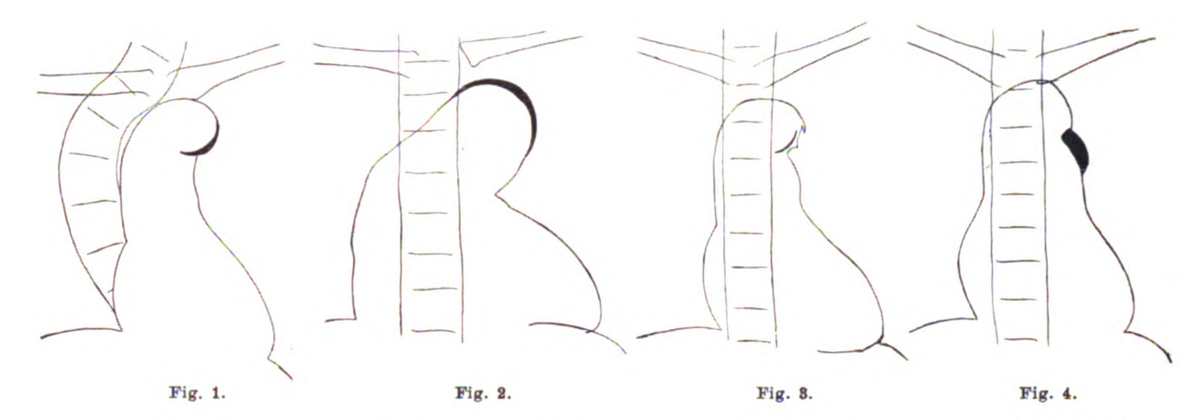


Fig. 1. Fig. 2. Fig. 3. Fig. 4.

Nachdem diese Mitteilung bereits abgeschlossen, erhebe ich auch einen Röntgenbefund, bei dem nur eine schmale Spange, keine Platte, sich deutlich wenn auch schwach auf dem Negativ darbietet (s. Textfigur 3 und Fig. 3, Tafel XI). Ihr Schatten bildet nicht die linke seitliche Begrenzungslinie des Bogens, das Gebilde wird nicht von den tangierenden Strahlen getroffen, sondern liegt mitten im Bogenschatten, etwas entfernt vom Rande, dürfte also keiner mit den Strahlen verlaufenden Platte entsprechen, verläuft vielmehr in einer zur Projektionsfläche nicht senkrechten Körperebene, ist demnach wohl eine Spange. Die Möglichkeit indessen, dass dieses Kalkgebilde doch an den linken Grenzkontur des Aortenbogens zu verlegen ist, kann nicht ganz von der Hand gewiesen werden. Wie man sieht, ist die Grenze des linken oberen Mittelschattens, der also für gewöhnlich identisch mit dem linken Aortenbogensaum ist, weder gut gerundet noch scharf abgesetzt, sondern sehr unregelmässig zackig und faserig. Es hindert nichts, anzunehmen, dass die Aussenzone um den Kalkschatten von verdickter adhärenter Pleura herrührt.

Dass die Diagnostiker sich aber hüten müssen, jedes Kalkgebilde im oder am Schatten des Aortenbogens in den Aortenbogen selbst zu verlegen, lehrt Fall 4, den ich beifüge (s. Textfigur 4 und Fig. 4, Tafel XI). Hier handelt es sich jedenfalls um ein Kalkgebilde, das nicht dem Aortenbogen angehört, sondern der Pleura.

(In der Befürchtung, dass die auf den Originalplatten ungemein deutlichen, wenn auch nicht ganz kräftigen Schatten der Kalkplatten durch den Umweg der Reproduktion bei einem der Fälle verblassen oder ganz verschwinden könnten, wurden die vier groben Textskizzen beigefügt.)

Erklärung der Abbildungen auf Tafel XI.

Fig. 1. 63jährige skoliotische Frau. Beschwerden von Druck auf der Brust. Puls setzt bei jedem achten Schlage etwa einmal aus. Ein Ton über der Aorta mässig akzentuiert.

Röntgenbefund: Kalkplatte bzw. -spange im absteigenden Teil des Aortenbogens. Grösse des Herzens und Aortenbogens in physiologischen Grenzen.

Fig. 2. 53jähriger Mann. Vor zwanzig Jahren Schanker, seit $1^1/_2$ Jahren heiser; angeblich weder jemals Ausschlag noch sonstige luetische Symptome. Trockener Husten. Atemnot. Herzklopfen Parese des linken Stimmbandes. Grosse Dämpfung über Herzgegend. Verdacht auf Aneurysma.

Röntgenbefund: Herz sehr horizontal liegend, nach links und rechts verbreitert. Aortenbogen im ganzen aneurysmatisch erweitert. Am linken oberen und seitlichem Kontur beginnende Kalkplatte bzw. -spange.

Fig. 3. 70jähriges Fräulein. Seit drei Wochen heiser; keine Schluckbeschwerden. Linksseitige Rekurrenslähmung. Herztöne rein.

Röntgenbefund (die Abbildung stellt einen Ausschnitt aus einer Platte 40—50 cm dar): Lungenfelder von normalem Aussehen bis auf Partie am linken Hilus; hier kräftige Verdichtungen; ein breiterer Strang durchzieht die ganze Lunge bis nach der Axilla hin. Es dürfte sich hier um eine interlobäre Schwarte und zwei vergrösserte Drüsen am Hilus handeln. Linker Kontur des Aortenbogens nicht kreisförmig scharf abgesetzt, sondern mit einigen Zacken und Fransen auslaufend. Im unteren linken Quadranten des Aortenbogenschattens ein mondsichelförmiger dunklerer Schatten (Kalkplatte oder -Spange).

Fig. 4. 30jährige Frau von sehr blassem Aussehen. Blasendes systolisches Geräusch, labiler frequenter Puls. In einer vor 12—14 Jahren zurückliegenden Erkrankung der Patientin, über deren Wesen nichts Bestimmtes berichtet werden kann — nur heftige Hustenanfälle mit Abmagerung — wurde vom behandelnden Arzte Tuberkulose vermutet. Alte tuberkulöse Herde im linken Oberlappen. (Patient von Dr. Stehr)

Der Befund, der bereits vorher von einem Inneren Kliniker röntgenographisch erhoben war, wurde als verkalkte tuberkulöse Drüse gedeutet. Obwohl sich der auffällige Schatten in keiner Durchleuchtungsrichtung von dem Aortenbogenschatten eliminieren liess, hält auch Verfasser die verkalkte Partie für nicht im Aortenbogen gelegen, aber auch nicht für eine verkalkte Drüse, sondern für Kalkplatten (alte Tuberkulose) in der Pleura.

Aus dem Allgemeinen Krankenhause St. Georg zu Hamburg.

Über chronische Gelenkveränderungen, entstanden durch Pressluftkrankung.

Von

Dr. **Bornstein** und Dr. **Plate**.

(Hierzu Tafel XII, Fig. 3, 4, 5.)

Seitdem in den dreissiger Jahren des vergangenen Jahrhunderts die Arbeit in komprimierter Luft in der Technik Eingang fand, sind die Erscheinungen der Pressluftkrankheit, insbesondere die starken, überwältigenden Schmerzanfälle in den Extremitäten allmählich bekannt geworden. Trotzdem diese Form der Pressluftkrankheit die häufigste ist — wir beobachteten sie in zirka 80% der Erkrankungen — hat man ihr doch weniger Aufmerksamkeit geschenkt, als den so gefährlichen Erscheinungen der Apoplexie, der Lungenembolie und des Menièreschen Symptomenkomplexes. Es rührt dies daher, dass diese Extremitätenschmerzen — von den Engländern „bends“ genannt — zwar ausserordentlich heftig sind, aber fast immer nach einigen Stunden oder Tagen in Genesung übergehen. — So ist denn die Pathogenese dieser „bends“ etwas stiefmütterlich behandelt worden. Man erkannte bald, dass die Erkrankung nicht während des Aufenthaltes in komprimierter Luft, sondern erst beim oder meistens sogar erst nach dem Verlassen der Pressluftträume auftrat, also zu der Gruppe der Dekompressionserkrankungen zu rechnen war. Die Dekompressionskrankheiten im allgemeinen müssen nach den Untersuchungen von Hoppe-Seyler[1]) und Paul Bert[2]) auf die Bildung von Luftblasen in den Geweben zurückgeführt werden, die bei der Verminderung des Druckes frei werden, wie in einer Selterflasche, wenn man den Druck ablässt. Die so freiwerdenden Gasblasen enthalten, wie die weiteren Untersuchungen lehrten, im wesentlichen Stickstoff. Diese „Gastheorie“ ist besonders für die Lungeninfarkte und die apoplektiformen Erkrankungen nach Aufenthalt in Pressluft sichergestellt worden. Ob und in welcher Art die Theorie die Entstehung der „bends“ zu erklären vermag, ist noch strittig.

Während von Heller, Mager und v. Schrötter[3]) in ihrer grossen Monographie die Ansicht vertreten worden war, dass die „bends“ durch Embolie der sensiblen Zentren entstehen, ist von anderer Seite — schon von Gérard[4]) — die Theorie aufgestellt worden, dass die

---

[1]) Hoppe-Seyler, Müllers Arch. 1857.
[2]) Paul Bert, La pression barom. Paris 1878.
[3]) Heller, Mager, von Schrötter, Luftdruckerkrankungen, 1900.
[4]) Gérard, Rev. sanit. 1884/85.

„bends" und auch eine Anzahl anderer, seltener Erscheinungen auf Gasblasenbildung in den peripheren Geweben zurückzuführen seien. Wir selbst möchten uns für die Mehrzahl der Fälle dieser letzteren Theorie anschliessen, wie es der eine von uns auch schon an anderen Orten gelegentlich ausgeführt hat. Es sei übrigens bemerkt, dass auch v. Schrötter neuerdings mehr dieser Theorie zuneigt. Es erscheint nämlich zunächst nicht gerade wahrscheinlich, dass in der grossen Mehrzahl der Fälle von Luftblasenbildung im Zentralnervensystem diese Blasen sich gerade in die Zentren oder in die Bahnen der sensiblen Nerven lokalisieren sollten; wenigstens lassen sich durchaus keine Anhaltspunkte finden, warum gerade diese Teile des Zentralorgans Prädilektionsstellen für die Blasenbildung sein sollten. Im Gegensatz dazu kennen wir — es wird davon weiter unten noch die Rede sein — in den andern Fällen von Dekompressionskrankheit sehr wohl die Ursachen der spezifischen Lokalisation der Gasblasen. Aber wir haben direktere Beweise für die periphere Lokalisation der Gasblasen bei den „bends".

Man findet nämlich häufig an der Peripherie Veränderungen lokaler Natur, die zum Teil schon lange bekannt sind, wie Marmorierungen der Haut, Venenanschwellungen, Odeme. Dieselben sind von den Anhängern der zentralen Theorie als trophoneurotische Störungen gedeutet worden. Demgegenüber hat Bornstein schon vor einigen Jahren im Hamburger ärztlichen Verein einen Fall demonstriert[1]), bei dem sich Erscheinungen fanden, die sicher nicht als trophisch angesprochen werden konnten.

„Es handelte sich um einen wohlbeleibten Arbeiter, der neben den „bends" Ödeme der unteren Extremitäten und des Scrotums zeigte. Ferner fanden sich in den Bauchdecken hasel- bis walnussgrosse Tumoren von der Konsistenz eines Fibroms, die beim Einschleusen in Pressluft kleiner, beim Ausschleusen grösser wurden, so dass schon darum auf einen gasförmigen Inhalt der Tumoren geschlossen werden konnte. Die Probeexstirpation zweier dieser im Unterhautfettgewebe gelegenen Tumoren ergab als Inhalt Gas und Fettdetritus, entstanden durch die Gewebszerreißung.

Diese Beobachtung zeigt deutlich die Möglichkeit der Blasenbildung an der Peripherie; sie beweist allerdings noch nicht den Zusammenhang der „bends" mit peripherer Gasblasenbildung. Jedoch konnte B. ähnliche Tumoren, die im Unterhautfettgewebe der Extremitäten lagen, seitdem noch zweimal beobachten. In diesen Fällen scheint der ätiologische Zusammenhang zwischen „bends" und peripherer Gasblasenbildung sicher.

Noch ein Punkt ist zu bemerken, der entschieden für die periphere Genese der „bends" spricht, das ist der günstige, therapeutische Effekt von Körperbewegung und Massage. Die Körperbewegung wirkt allerdings so, dass neben einer Verbesserung der Resorption der Gasblasen an der Peripherie auch eine solche — allerdings geringere — im Zentralnervensystem zustande kommen könnte; der Effekt der Massage ist jedoch wesentlich auf die Peripherie beschränkt, und trotzdem ist die therapeutische Wirkung der Massage auf die „bends" eine ganz ausgesprochene.

Wie hat man sich nun die Lokalisation der Gasblasen in den Extremitäten vorzustellen? Um diese, für das Verständnis der folgenden Krankengeschichten wichtige Vorfrage zu beantworten, ist es nötig, von den Tatsachen auszugehen, die durch die neueren Arbeiten aufgedeckt sind. Dieselben sind insbesondere auf die prinzipiellen Ausführungen von Zuntz[2]) zurückzuführen, die dann durch die Untersuchungen von v. Schrötter[3]), Haldane, Boycott und Damant[4]), Vernon[5]), Bornstein[6]), Quincke[7]) weiter ausgebaut worden sind.

Nach diesen Untersuchungen hängt die Bildung der Luftblasen in den Geweben im wesentlichen von den folgenden vier Faktoren ab:

---

[1]) D. med. Wchschr. 1909, S. 1674.
[2]) Zuntz, Fortschr. d. Mediz. 1897, S. 16.
[3]) v. Schrötter, D. Sauerstoff i. d. Prophylaxe d. Pressluftkrankheit, Berlin 1906.
[4]) Haldane, Boycott u. Damant, Journ. of Hygiene VIII.
[5]) Vernon, Proc. of the royal Soc. 1906.
[6]) Bornstein, Berl. Klin. Wochenschr 1910, Nr. 27.
[7]) Quincke, Arch. f. exp. Pathol. 1910.

1. Vom Absorptionskoeffizienten des betreffenden Organs für Gase, insbesondere Stickstoff. Je mehr Gas ein Gewebe zu absorbieren vermag, desto leichter wird es ceteris paribus bei der Dekompression zu einer Bildung von Gasblasen in demselben kommen. Nun absorbiert von allen Geweben das Fett und die fettartigen Substanzen — „die Lipoide" — am meisten Gas; dadurch sind die fetthaltigen Gewebe, d. h. im wesentlichen das Fettgewebe und das Nervengewebe, besonders zur Bildung von Luftblasen prädisponiert.

2. Von der Blutversorgung des Organs. Je mehr Blut in der Zeiteinheit ein Organ passiert, desto schneller wird nach der Dekompression das überschüssige Gas durch Diffusion ins Blut übertreten und mit dem Blutstrom nach der Lunge geführt werden, wo es ausgeschieden wird. Desto geringer ist also auch die Gefahr, dass sich dieses überschüssige Gas im Gewebe zu Blasen zusammenballt.

3. Von der Art und der Geschwindigkeit der Dekompression. Je schneller dekomprimiert wird, desto leichter bilden sich Gasblasen.

4. Von der Dauer des Aufenthaltes in Pressluft. Nach Haldane[1]) dauert es etwa fünf Stunden, bis der Körper völlig mit Pressluft gesättigt ist. Nach Bornstein[2]) ist der Körper nicht vor sieben bis neun Stunden gesättigt, und zwar sind es die schlecht durchbluteten Organe und diejenigen mit hohem Absorptionskoeffizienten für Stickstoff, die am langsamsten gesättigt werden. Ein Aufenthalt von drei bis vier Stunden wird also jedenfalls weniger gefährlich sein, als ein solcher von sieben bis zehn Stunden.

Nach diesen Ausführungen scheint es also wenig wahrscheinlich, dass die Gasblasen in der Muskelsubstanz auftreten, denn diese hat keinen hohen Absorptionskoeffizienten und ist von einem regen Blutstrom versorgt. Hingegen können die Blasen leicht in den folgenden Geweben auftreten.

1. Im Fettgewebe. Dort sind sie in der Tat in einigen Fällen beobachtet worden, wie aus den obigen Ausführungen hervorgeht.

2. In den peripheren Nerven, die bekanntlich sehr fettreich sind und nur eine geringe Blutversorgung besitzen. Dieser Punkt muss berücksichtigt werden; denn die Schmerzen, die die Kranken angeben, sind häufig ischiasartig, auch Nervendruckpunkte findet man nicht selten. Gegen die Lokalisation in den peripheren Nerven spricht, dass meist Erscheinungen von Reizung oder Lähmung der die Muskulatur versorgenden Nerven fehlt.

3. Im Knochen. Der Absorptionskoeffizient des Knochens ist vermutlich sehr niedrig; von dieser Seite aus ist also eine Gefahr der Blasenbildung nicht zu fürchten. Dagegen ist die Blutzirkulation im Knochen, trotzdem besonders das Mark junger Knochen reichlich Blut enthält, ausserordentlich gering. Dies geht namentlich aus einer von Adele Bornstein[3]) gemachten Beobachtung hervor. Es wurden junge Hunde unter geeigneten Bedingungen durch Eröffnung der Carotis verblutet, während gleichzeitig Ringersche Flüssigkeit in entsprechender Menge in die Jugularis nachgefüllt wurde. Nachdem so etwa 10 Liter Flüssigkeit mittels des Kreislaufes durch das Gefässsystem hindurch befördert waren, wurde die Sektion gemacht, bei der sich fand, dass so gut wie sämtliches Blut aus den Organen ausgewaschen war. Nur im Mark der Röhrenknochen fand sich noch Blut in erheblicher Menge. Dasselbe war noch recht stark rot gefärbt, während Lunge und Gehirn völlig frei von Blutflecken waren. Das Mark der Röhrenknochen bildet also gleichsam einen See, der in einem engen Seitenarme des Blutstroms eingeschaltet ist und in dem nur eine äusserst geringe Blutbewegung stattfindet. Aus diesem Grunde ist aber auch die Möglichkeit des Fortschaffens überschüssiger Gase im Knochen relativ gering, und die Gefahr der Gasblasenbildung eine grosse.

Dies scheinen uns in kurzen Zügen die Grundlagen zum Verständnis der akuten „bends" zu sein, deren Symptomatologie besonders von Heller, Mager und v. Schrötter in ihrer Monographie beschrieben worden ist. Der Ausgang der Krankheit ist, wie gesagt, in den meisten Fällen Heilung; d. h. nach Ablauf der stürmischen Symptome, den man durch Rekompression, aktive und passive Bewegung, Massage Wärmeapplikation usw. beschleunigen

---

[1]) Haldane, Boycott u. Damant l. c.

[2]) Bornstein l. c.

[3]) Adele Bornstein, Pflügers Arch., Bd 137, S. 609.

kann, fühlen sich die Kranken bald wieder wohl und gehen ihrer gewohnten Beschäftigung in der Pressluft weiter nach.

Dennoch haben sich unter den etwa 500 Fällen von „bends“, die während des Baues des Elbtunnels in Hamburg durch unsere (B.s) Hände gingen, einige gezeigt, bei denen es im Anschluss an die Pressluftkrankheit zu weiteren Veränderungen des Skelettsystems kam. Derartige Fälle sind in der Literatur bis jetzt nicht bekannt; ihr Vorkommen ist jedoch, bei der gewaltigen Ausdehnung des staatlichen und des privaten Versicherungswesens für den Begutachter von so grosser Wichtigkeit, dass wir die drei Fälle, die wir eingehend zu beobachten Gelegenheit hatten, zur Erläuterung des Bildes dieser neuen Form der Pressluftkrankheit besprechen müssen.

Stanislaus P., Schlosser, 28 Jahre alt. Stammt aus gesunder Familie. Er selbst will auch immer gesund gewesen sein. Eine 1908 aquirierte Gonorrhoe sei in vier Wochen geheilt. Vom Februar bis 7 August 1909 war er als Arbeiter im Elbtunnel tätig. Während dieser Zeit wurde unter einem Überdruck von etwa zwei Atmosphären gearbeitet.

Als er vom 7. August 10^h abends bis zum 8. August 6^h früh unter Pressluft gearbeitet hatte, bekam er auf dem Nachhausewege, nach vorschriftsmässig erfolgter Dekompression, Schmerzen in der rechten Hüfte und im rechten Knie. Die Schmerzen waren so heftig, dass er am nächsten Tage nicht zur Arbeit gehen konnte. Da am vierten Tage die Schmerzen sehr nachgelassen hatten, meldete er sich gesund. Nach zweitägiger Arbeit traten die Schmerzen wieder mit solcher Heftigkeit auf, dass er wieder pausieren musste. Durch eine dreizehnwöchige Behandlung im Eppendorfer Krankenhaus wurden die Beschwerden etwas gebessert. Er blieb erst eine Zeitlang zu Hause, versuchte dann aber auf der Schiffswerft von Blohm & Voss als Bohrer zu arbeiten. Er hielt die Arbeit nur drei Wochen aus. Dann wurden die Beinschmerzen wieder so heftig, dass er zu Hause bleiben musste. Am 29. März 1910 wurde er dem Allgemeinen Krankenhause St. Georg zur Begutachtung und Behandlung überwiesen. Hier blieb er (mit einer dreitägigen Unterbrechung im August 1910) bis zum 29. Januar 1911 in Behandlung.

Während der Beobachtungszeit blieb bei allen drei Kranken das Allgemeinbefinden so gut wie unverändert. Das Körpergewicht blieb konstant. Die Körpertemperatur war dauernd völlig normal.

P. ist ein gut gebauter Mann mit kräftiger Muskulatur, guter Farbe der Gesichtshaut und der Schleimhäute, mittlerem Fettpolster.

Beim Gehen wird das rechte Bein stark geschont. Beim Ansetzen resp. Abwickeln des rechten Fusses knickt jedesmal der Rumpf nach rechts hin ein. Dieses wie eine scheinbare Verkürzung des rechten Beines beruht offenbar darauf, dass das rechte Hüftgelenk nicht ganz gestreckt werden kann.

Die Untersuchung der Brust- und Bauchorgane ergibt völlig normalen Befund.

Aus dem von neurologischer Seite aufgenommenen Befund am Nervensystem seien nur folgende Punkte hervorgehoben: Pupillen reagieren normal. Augenhintergrund und Gesichtsfeld ohne Besonderheit. Patellarreflexe gesteigert. Sensibilität des Körpers in allen Qualitäten normal. Der Umfang des rechten Beines ist an allen Stellen um mehrere Zentimeter geringer als links. Ebenso ist die Kraft der Muskulatur des rechten Beins geringer als links. Die elektrische Untersuchung der Muskulatur des rechten Oberschenkels ergibt qualitativ prompte Reaktion, quantitativ ist diese aber im Vergleich zu links herabgesetzt. Es handelt sich um eine reflektorische Atrophie dieser Muskeln, ausgehend von der Gelenkerkrankung.

Ausser diesen Zeichen der Hüftgelenkserkrankung an der Muskulatur sind noch folgende Symptome am Gelenk selbst vorhanden:

Dass Patient das Gelenk beim Gebrauch sehr schont, ist bereits oben erwähnt. Bei Beugung des rechten Oberschenkels klagt Patient über Schmerzen und spannt, sobald die Beugung über 1 R hinausgeht. Ebenso ist die Möglichkeit, das Bein im Hüftgelenk zu abduzieren, stark beschränkt. Rotation im Hüftgelenk ist stark behindert, fast ganz unmöglich. Stoss gegen das gebeugte Knie verursacht Schmerz im Hüftgelenk, nicht Druck auf den Trochanter. Bei Bewegung im Hüftgelenk fühlt man wenig Knarren. Die Gegend des Hüftgelenks ist bei tiefem Druck nicht sehr empfindlich. Die Hüftheber sind rechts schwächer wie links. Setzt man dem Versuch, das Bein im Hüftgelenk zu heben, einen Widerstand entgegen, so werden Schmerzen in der Gegend des Psoas geklagt. Beim Versuch, das Hüftgelenk völlig zu strecken, heftiger Widerstand und Schmerz. Laségue fehlt.

Sonst werden Schmerzen im Hüftgelenk nur beim Gebrauch geklagt, während nachts nur Schmerzen auftreten, wenn sich Patient umdreht. Die Schmerzen sollen ins Knie hinein ausstrahlen. Der objektive Befund am Knie ist ein völlig normaler. Ebenso sind sämtliche anderen Gelenke am Körper völlig normal und geben auch während der ganzen Beobachtungszeit dem Patienten niemals Anlass zu Klagen.

Die wiederholt vorgenommenen Röntgenaufnahmen ergeben konstant denselben Befund, der sich während der Beobachtungszeit kaum geändert hat. Der Gelenkkopf hat Kartoffelform. (Siehe Tafel XII,



Fig. 3.) Die Begrenzungslinie des Gelenkkopfes ist speziell in den oberen zwei Dritteln uneben. Der Gelenkspalt ist in seiner ganzen Ausdehnung verwaschen. Die Gelenkpfanne ist gesund. Am oberen Teile des Gelenkkopfes findet sich in herdförmiger Begrenzung die Knochenstruktur verwaschen. Der Basis des Herdes entspricht der unregelmässige Teil der Begrenzungslinie des Kopfes. Die Ausdehnung des Herdes blieb bei den verschiedenen Röntgenuntersuchungen völlig unverändert, auch änderte sich das sonstige Aussehen desselben nicht. Während des Krankenhausaufenthalts wurde Patient dauernd mit Hitze in Form von Sandbädern, Heissluft und Massage behandelt. Daneben wurde die Muskulatur durch Faradisation und Grandination[1]) zu bessern gesucht.

Bei der Entlassung sind die Schmerzen im Hüftgelenk entschieden besser, ebenso die verschiedenen Bewegungen. Der Gang ist noch immer hinkend. Patient gebessert entlassen. Ist wohl imstande, eine leichtere Arbeit zu verrichten.

H., Ingenieur, 28 Jahre alt. Familie gesund. Er selbst ist auch im wesentlichen gesund gewesen, speziell hat er nie an irgendwelchen rheumatischen oder sonstigen Gelenkaffektionen gelitten. Luetische Infektion negiert.

Über seine jetzige Erkrankung gibt H. an: Er hatte schon länger ohne Beschwerden in Pressluft gearbeitet. September 1908 erkrankte er, nachdem er bei stark nebligem Wetter $3^1/_2$ Stunden in 23 m Tiefe gearbeitet hatte. Er fühlte zunächst nichts. Erst auf dem Nachhausewege bekam er heftige Schmerzen im rechten Schultergelenk. Die Schmerzen waren so heftig, dass er nachts nicht schlafen konnte. Am nächsten Morgen (zwölf Stunden nach dem Beginn der Erkrankung) liess er sich in der Sanitätsschleuse wieder einschleusen. Bei hohem Druck spürte er einen Nachlass seiner Beschwerden, die aber nach dem Ausschleusen wiederkehrten. Seitdem er aufgehört hat täglich in Pressluft zu sein, meint er, seien seine Beschwerden verstärkt.

H. ist ein untersetzter, kräftig gebauter Mann mit guter Muskulatur und gutem Fettpolster.

Pupillen reagieren normal. Ziemlich starker Foetor ex ore, herrührend von einigen Tonsillarpfröpfen. Zähne gesund.

Lungen, Herz sowie Abdominalorgane normal. Urin enthält weder Eiweiss noch Zucker. Patellarreflexe normal. Sensibilität normal.

H. klagt nur über das rechte Schultergelenk, während kein anderes Gelenk, weder vor- noch nachher, ihm je Anlass zu Klagen gegeben hat. Auch objektiv lässt sich an keinem Gelenke irgend etwas Abnormes nachweisen.

Schon auf dem ersten Blick scheinen die Konturen der rechten Schulter etwas eckig. Der Deltoideus scheint dünner wie links, ebenso sind die Muskeln des rechten Schulterblattes deutlich atrophisch. Der rechte Oberarm ist $1^1/_2$ cm dünner wie der linke.

In der Ruhe verspürt Patient so gut wie gar keine Schmerzen. Stärkere Bewegungen in jeder Richtung können ausgeführt werden im Gelenk. Dabei werden aber Schmerzen im Gelenk geklagt, besonders bei Rotation des Oberarms nach hinten. Das Gelenk ist auf Druck kaum empfindlich. Stösst man den Gelenkkopf in die Pfanne hinein, so werden keine Schmerzen geäussert.

Bei stärkeren Bewegungen fühlt man ein rauhes Knacken im Gelenk.

Auf dem Röntgenbilde (Tafel XII, Fig. 4) zeigt sich die Form des Gelenkkopfes etwas verändert, mehr eiförmig.

Die oberen zwei Drittel der Begrenzungslinie des Humeruskopfes sind unscharf und auch wellig.

Im obersten Teil des Gelenkkopfes scheint ein ziemlich scharf begrenzter Herd zu liegen. In diesem Gebiet ist das Knochengewebe heller, aber nicht gleichmässig, sondern fleckweise aufgehellt. Am Gelenkkopf und der Pfanne keine Zackenbildung. Die Gelenkpfanne ist gesund.

H., der nicht im Krankenhause in Behandlung ist, erhält den Rat, die Schulter mit Heissluft und Massage behandeln zu lassen. Nachdem die Schulter acht Wochen so behandelt ist, haben die Beschwerden etwas nachgelassen. Die Beweglichkeit im Gelenk ist etwas besser geworden, die Muskelatrophie scheint etwas zurückgegangen zu sein.

An dem Röntgenbefund hat sich nichts geändert. Weitere Gelenke sind nicht erkrankt. Das Allgemeinbefinden hat sich nicht geändert.

R, Ingenieur, 32 Jahre alt. Familie gesund. Als Kind Masern, sonst will er nie krank gewesen sein.

1898 bis 1899 diente er als Einjähriger bei der Infanterie. Hatte keinerlei Beschwerden durch die Strapazen des Dienstes.

1905 bis 1906 hat er zuerst in Wilhelmshaven in Pressluft gearbeitet. Er war meist wöchentlich zweimal $^1/_2$ bis eine Stunde in Pressluft tätig. (Bis 22 m Tiefe = 2,1 Atm. Druck.) Es wurde eine Minute pro Meter entschleust. Danach hat er gelegentlich über Kreuzschmerzen geklagt, sonst keine Störungen empfunden.

---

[1]) Plate, Über ein neues Verfahren zur Erzeugung von Hautreizen. Münch. med. Wochenschrift. 1909, Nr. 10.

Am Elbtunnel in Hamburg hat er von Juni 1908 bis 1. Oktober 1908 und Mitte Januar bis 1. März 1909 gearbeitet. Während dieser Zeit ging der Tunnel bis zu 25 m Tiefe = 2,4 Atm. Druck. Gewöhnlich hatte er nur $1^1/_2$ bis zwei Stunden im Tunnel zu tun, gelegentlich auch bis zu acht bis neun Stunden.

Zum erstenmal nach einem siebenstündigen Aufenthalt bei 20 m Tiefe (2 Atm. Druck) bekam er Schmerz in den Armen drei bis vier Stunden nach dem Ausschleusen, die so heftig waren, dass er die Nacht nicht schlafen konnte.

Bald hinterher musste er mit einer grösseren Anzahl Arbeiter zusammen neun Stunden bei 25 m Tiefe arbeiten, d. h. 2,4 Atm. Druck. An diesem Tage traten bei der Hälfte der Eingeschleusten Krankheitserscheinungen auf. Er selbst verspürte eine Stunde nach dem Ausschleusen Schmerzen in Armen und Beinen. Durch Wiedereinschleusen in die Sanitätsschleuse (ohne ärztliche Kontrolle) verschwanden zunächst die Schmerzen, traten nach dem Wiederausschleusen sofort wieder ein. An dem Tage verspürte R. nach dem Ausschleusen ein schwaches Ohnmachtsgefühl. Die Schmerzen in Armen und Beinen hielten 24 bis 30 Stunden an.

Mitte Januar bis Anfang März 1909 hat er wieder täglich ein bis zwei Stunden in Pressluft gearbeitet. (18 bis 20 m Tiefe = ca. 1,7 bis 1,9 Atm. Druck.) Jetzt traten häufiger Gliederschmerzen nach dem Aufenthalt in Pressluft auf. Mitte Februar traten zwei bis drei Stunden nach nur dreieinhalbstündigem Aufenthalt im Pressluftraum Schmerzen in beiden Armen und Beinen auf. An diesem Tage bildeten sich kleine Marmorierungen am Zwerchfellansatz in der Haut, die ihm wenig Beschwerden machten und spontan verschwanden. Seit der Zeit fing er an über Schmerzen im Kreuz und ein ihm bisher unbekanntes, unruhig nervöses Gefühl in beiden Oberschenkeln zu klagen. In den Armen empfand er ein halbes Jahr lang ein lästiges Kriebeln. Das bis dahin bestehende lästige Gefühl in den Beinen wurde nach einem Marsch von 20 km zu richtigen Schmerzen, die dann ständig zunahmen. Die Schmerzen sind seitdem sehr von dem Verhalten des Patienten abhängig. Hat er längere Zeit gesessen, so sind zunächst die ersten Schritte nach dem Aufstehen recht schwer und schmerzhaft. Ruhe vermindert im allgemeinen die Schmerzen sehr. — Grössere Marschleistungen, z. B. während einer Reise in Ostafrika (April bis Juni 1909), vermehren sehr seine Schmerzen.

Am meisten trat diese Verschlimmerung hervor, als er Anfang Januar bis Ende Juni 1910 eine Tätigkeit hatte, bei der er sehr viel klettern und gehen musste.

Wegen seiner Beschwerden hat R. sehr viele Ärzte konsultiert. Von einzelnen derselben wurden rein nervöse Störungen angenommen. Als durch Röntgenbilder der Nachweis einer Erkrankung der Hüftgelenke mit Sicherheit erbracht war, wurde diese Erkrankung von einzelnen als rheumatoide angesehen, andere glaubten unter Berücksichtigung der Erscheinungen am Muskelsystem der Oberschenkel, dass die Gelenkerkrankungen Folge einer Presslufterkrankung des Rückenmarks seien, dass es sich also um Gelenkerkrankungen handle, wie wir sie von der Syringomyelie her kennen.

Auf ärztliche Verordnung machte er Badekuren in Oeynhausen und Wildbad durch, ohne jeden Erfolg.

Galvanische Behandlung der Beine, die er durchmachte als er auf Urlaub in seiner Heimat war, scheint ihm gute Dienste getan zu haben. Es ist dabei wohl zu berücksichtigen, dass sich Patient in der Zeit sehr schonen konnte.

An irgendwelchen anderen Gelenken hat Patient während der ganzen Zeit niemals Beschwerden gehabt.

Status vom 1. August 1911:

Grosser kräftiger, etwas fettleibiger Mann von gesunder Gesichtsfarbe. Zähne gesund, sehr geringe Pharyngitis. Thorax gut gebaut. Lunge nicht gebläht. Herzdämpfung nicht vergrössert. Herzaktion regelmässig, nicht beschleunigt. Herztöne leise, rein.

Epigastrium pulsiert etwas. Bauchdecken schlaff. Striae auf den seitlichen, unteren Partien. Organe der Bauchhöhle ohne Besonderes. Mit Ausnahme der Hüftgelenke sind alle übrigen Gelenke völlig normal. Beide Oberschenkel haben gleichen Umfang. Der linke Oberschenkel kann nicht über einen R gebeugt werden. Rotation und Abduktion im Hüftgelenk sind so gut wie ganz ausgeschlossen. Bei Bewegungen fühlt man kein Knarren im linken Hüftgelenk. Druck auf den Trochanter und Stoss gegen das gebeugte Knie schmerzen nicht. Die Beine kann Patient bei Rückenlage nur so übereinander legen, dass sich die Unterschenkel in der Mitte kreuzen.

Im rechten Hüftgelenk ist etwas Rotation möglich. Dabei fühlt man einzeln etwas Knarren. Sonst derselbe Befund wie links. Beide Hüftgelenke können fast ganz gestreckt, nicht überstreckt werden. Der Gang sieht recht ungeschickt und schwerfällig aus. Beim Vorsetzen des jeweiligen Schwungbeines wird die gleichseitige Beckenhälfte stark vorgeschoben. Beide Beine werden gleichmässig gebraucht, so dass kein Hinken vorhanden ist.

Aus dem sehr eingehenden Nervenstatus seien nur folgende Punkte hervorgehoben: Pupillen reagieren normal. Patellarreflexe nicht gesteigert. Die Sensibilität, die besonders genau im Sacrolumbalgebiet geprüft ist, zeigt sich in allen Qualitäten völlig normal. Im Gebiete beider Nervi femoralis zeigt

sich eine quantitative Herabsetzung der elektrischen Erregbarkeit der Muskeln und Nerven ohne quantitative Veränderungen.

Über die Bewertung dieses Befundes äussert sich der Untersucher Herr Dr. Lüttge, dem wir für seine sorgfältige Untersuchung des Nervensystems in diesem Falle und in Fall I zu grossem Dank verpflichtet sind, folgendermassen: Als einzigen positiven Befund hat die neurologische Untersuchung demnach eine quantitative Herabsetzung der elektrischen Erregbarkeit im Gebiet der Nn femorales und der Mm. glutaei ergeben.

Ein Krankheitsherd im Lumbosacralmark (Caisson) müsste sich nach dem vorliegenden Befunde auf die Vorderhörner beschränken. Gegen diese Annahme sprechen folgende Punkte:

1. Das Fehlen aller Reflexanomalien.
2. Die grobe Kraft ist tadellos erhalten.
3. Die Mm. glutaei und die Muskeln der Unterschenkel werden zum grossen Teil von denselben Segmenten im obersten Sacralmark versorgt. Warum sind die einen verschont, während die anderen befallen sind?

Bei den relativ groben Veränderungen, die die Caissonerkrankung zu machen pflegt, wäre diese „Auslese“ sehr merkwürdig.

Es bleibt somit eine andere Annahme, nämlich die „reflektorisch bedingte Muskelaffektion bei Gelenkerkrankung“. Da sich in beiden Hüftgelenken krankhafte Veränderungen nachweisen lassen, stösst diese Annahme in der Tat auf keinerlei Schwierigkeit.

Auf dem Röntgenbild (Tafel XII, Fig. 5) zeigt sich beiderseits ein so ähnlicher Befund, dass wir uns auf die Wiedergabe des Befundes nur des linken Hüftgelenkes beschränken können.

Der Gelenkkopf hat Kartoffelform Am Gelenk keine Zackenbildung. Gelenkpfanne ohne Besonderes. Am Gelenkkopf sind die oberen zwei Drittel der Begrenzungslinie verwaschen und unregelmässig, während das unterste Drittel scharf ist.

Entsprechend der unscharfen Begrenzungslinie ist die Zeichnung des Knochens fleckig und verwaschen. Dieser Teil macht den Eindruck, als ob es sich um einen Herd im Knochen handele.

Zu welchen Schlüssen berechtigen uns also diese Krankengeschichten?

Es handelt sich um drei kräftige Männer im Alter von etwa 30 Jahren. Alle drei stammen aus gesunder Familie und haben vorher keinerlei Gelenkerkrankung gehabt. Bei keinem der drei Kranken ist später eine weitere Gelenkerkrankung hinzugekommen. Bei keinem kann also von dem Vorhandensein einer sogenannten rheumatischen oder gichtischen Diathese die Rede sein.

Den Beginn der jetzt vorliegenden Gelenkerkrankungen führen alle drei Patienten auf eine typische, akute Presslufterkrankung zurück. Zwei unserer Kranken (Fall 2 und 3) sind übrigens durch den einen von uns (B.) während dieser akuten Erkrankung beobachtet worden. Er konnte somit die Richtigkeit ihrer Angaben bestätigen. Zu beachten dürfte noch sein, dass von unseren Kranken zwei Ingenieure sind. Unter den Ingenieuren konnte eine so strenge Prüfung auf Pressluftttüchtigkeit nicht vorgenommen werden wie bei den Arbeitern. Von diesen wurden einfach diejenigen sofort ausgeschieden, die schon nach kürzerem Aufenthalt in Pressluft nur leichte Erkrankungen bekamen. Ein solches Training durch allmähliche Verlängerung der Aufenthaltszeit in der Pressluft, wie es bei den Arbeitern systematisch durchgeführt wurde, konnte den Ingenieuren nicht zugemutet werden. Ihre Aufenthaltszeit im Tunnel war je nach dem augenblicklichen Bedürfnis verschieden lang.

Ferner ist noch zu berücksichtigen, dass sich gerade bei den hiesigen Beobachtungen gezeigt hat, dass körperliche Arbeit durch Anregung der Blutzirkulation und schnelle Entgasung dem Auftreten der Presslufterkrankung am besten entgegenwirkte. Diese körperliche Arbeit fehlte natürlich mehr bei den Ingenieuren.

Nun ist aber bisher in der recht ausgedehnten Pressluftliteratur nichts bekannt von einem Zusammenhang bleibender Gelenkerkrankungen mit der Einwirkung von Pressluft. Vorsicht ist ja ganz besonders bei den hiesigen klimatischen Verhältnissen geboten, in denen sicher die Ursache der hier besonders häufigen chronischen Gelenkerkrankungen mit zu suchen ist. Bei den hierdurch bedingten Gelenkerkrankungen pflegt nun aber nicht ein Gelenk allein befallen zu bleiben. Ein Gelenk erkrankt nach dem anderen oft in langsamer, zeitlicher Aufeinanderfolge. Bei all unseren drei Kranken liegt der Beginn der Erkrankung soweit zurück, dass,

sollte die gewöhnliche progrediente Form mit in Frage kommen, weitere Gelenke schon hätten erkrankt sein müssen.

Von anderen Erkrankungen könnten also nur solche in Frage kommen, die von vornherein die Neigung haben, sich auf ein Gelenk zu beschränken. Dass im Falle 3 gleich zwei Gelenke erkrankt sind, würde die Zugehörigkeit zu einer solchen Gruppe nicht ausschliessen.

Solche monartikuläre Erkrankungen kommen in Form der Osteoarthritis deformans in so jugendlichem Alter eigentlich nur vor nach Traumen, besonders nach intrakapsulären Frakturen oder Luxationen, die längere Zeit nicht reponiert waren und dergleichen. Hier zeigt uns das Röntgenbild meist neben oft beträchtlichen Formveränderungen aller Komponenten des Gelenks, also von Gelenkpfanne und -kopf eine besonders nach jahrelangem Bestehen recht bedeutende und recht charakteristische Zackenbildung.

Eine Disposition zu solchen Erkrankungen der Gelenke gibt ausserdem das Vorhandensein von Erkrankungen des Rückenmarks, speziell Tabes und Syringomyelie. Tabes war bei allen Erkrankten durch die neurologische Untersuchung mit Sicherheit auszuschliessen. Mit ganz besonderer Sorgfalt wurde auf Syringomyelie untersucht, da ja bekannt ist, dass es bei Presslufteinwirkung nicht selten zu Höhlenbildung im Rückenmark kommt.

Die für solche Erkrankungen sehr charakteristischen Zeichen am Nervensystem fehlen allen unseren Kranken.

Ausserdem pflegt bei diesen, auf nervöser Basis entstandenen, richtiger sagt mau wohl, durch diese nervösen Leiden beeinflussten Gelenkerkrankungen, das Röntgenbild ein sehr charakteristisches zu sein. Es kommt zu monströsen Formveränderungen an allen einzelnen knöchernen Komponenten des Gelenkes, hier kommt es zu meist ziemlich regelloser Neubildung von Knochengewebe, an anderen Stellen zu grossen Verlusten an Knochensubstanz. Knochenneubildung findet sich dann noch meist in der Gelenkmembran, den Sehnenbändern usw. Meist sind auch Corpora libera im Gelenk vorhanden. Knochenatrophie pflegt zu fehlen.

Was wir auf dem Röntgenbild bei unsern Fällen in sehr charakteristischer Weise sehen, ist eine herdförmige Veränderung der Zeichnung des Knochens wie bei Knochenatrophie. Findet man ein solches Röntgenbild, so wird man zunächst an Tuberkulose oder Gumma denken müssen. Bei unseren drei Kranken spricht Anamnese und klinischer Befund gegen das Vorhandensein einer solchen Allgemeinerkrankung. Sowohl ein Tuberkel wie ein Gumma wäre nicht so lange stationär geblieben und hätte mehr zu charakteristischen Gelenkerkrankungen geführt. Auch dass unsere Kranken nie fieberhafte Erscheinungen zeigten, dass ihr Allgemeinbefinden dauernd unbeeinflusst blieb, verdient bei dieser Gelegenheit besonderer Erwägung.

An einen Tumor zu denken ist noch weniger angänglich. Die verschiedenen Röntgenaufnahmen lassen keinerlei Grössenzunahme des Erkrankungsherdes nur in einem Fall erkennen.

Würde man einen ganz langsam wachsenden Tumor etwa annehmen, so ist nicht gut das so akute Einsetzen der Erscheinungen zu erklären, das wir bei unseren drei Kranken sahen.

Die Veränderung der Zeichnung im Gelenkkopf hat wohl grosse Ähnlichkeit mit der Knochenatrophie, die wir bei den allermeisten Gelenkerkrankungen auftreten sehen, am stärksten bei den Arthritiden, wenig bei Tabes und Syringomyelie.

Diese fleckweise Aufhellung des Knochengewebes mit der unscharfen Begrenzungslinie des so veränderten Knochens betrifft aber immer mehr oder weniger die ganzen knöchernen Teile des Gelenkes. Das ist erklärlich, da es sich wohl sicher um einen auf nervösem Wege durch die Gelenkerkrankung ausgelösten, reflektorischen Vorgang handelt. Auch hier können ja die verschiedenen Knochenteile (immer tritt ja die Veränderung der Zeichnung fleckweise auf) allmählich nacheinander befallen werden.

Es dürfte kaum aber vorkommen, dass eine solche Veränderung der Knochenzeichnung als Begleiterscheinung einer sonstigen Gelenkerkrankung so lange Zeit auf einen ganz bestimmten, scharf umgrenzten Herd beschränkt bleibt, wie in unseren Fällen durch wiederholte Röntgenaufnahmen nachgewiesen ist.



Wir sehen also, dass eine ganze Reihe von Momenten vorhanden sind, durch die sich die Gelenkerkrankungen unserer drei Patienten von allen uns bisher bekannten Gelenkerkrankungen deutlich unterscheiden.

Wenn wir demnach annehmen, dass die beobachteten chronischen Gelenkerkrankungen mit der vorhergehenden Pressluftkrankheit in Beziehung stehen, so wirft sich von selbst die Frage auf, wie man sich den Zusammenhang mit der Pressluft zu denken hat. Das — namentlich nach der älteren Theorie — Nächstliegende wäre eine Rückenmarkskrankheit, die zu einer Arthritis deformans, nach Art der tabischen Arthritiden geführt hat. Dagegen spricht aber, wie oben ausgeführt, alles. Die quantitative Herabsetzung der elektrischen Erregbarkeit der Muskeln und Nerven im Bereich der erkrankten Gelenke wird man als eine Folgeerscheinung der Arthritis ansehen müssen. Dasselbe kennen wir auch bei anderen Arthritiden. Namentlich sind auch gar keine Anhaltspunkte für eine Höhlenbildung im Rückenmark vorhanden.

Wir werden also die chronische Erkrankung auf eine Folge von Gasblasenbildung in den Extremitäten selbst zurückführen müssen. Es kommen da für die weitere Lokalisation hauptsächlich zwei Orte in Betracht: einmal das Cavum des Gelenkes selbst, dann die das Gelenk begrenzenden Knochenpartien.

Die Entscheidung, welche von diesen beiden Möglichkeiten richtig ist, ist nicht leicht. Am ehesten hätte vielleicht eine Röntgenaufnahme im akuten Stadium entscheiden können, wie unserer Meinung nach überhaupt die systematische Röntgenuntersuchung sämtlicher Kranken die medizinische Hauptaufgabe beim nächsten grösseren Pressluftwerk sein wird. Wenn sich über diesen Punkt also nichts Sicheres sagen lässt, so scheint uns doch wahrscheinlicher, dass die Luftblasen im Knochen lokalisiert waren, weil in allen Fällen der Knochen mehr angegriffen war, als die Gelenkfläche, und es auch nicht verständlich gewesen wäre, warum nur der Gelenkkopf, nicht auch die Pfanne erkrankt war.

Eine andere Frage ist die, warum diese Luftblasen sich gerade in den Gelenkkopf, nicht jedoch in anderen Partien der Röhrenknochen festgesetzt haben. Man könnte sagen, dass Veränderungen der Gelenkpartien des Knochens am leichtesten zu Funktionsstörungen führen, so dass die Kranken ärztliche Hilfe in Anspruch zu nehmen gezwungen sind, während die gleichen Veränderungen in der Mitte der Röhrenknochen keine erheblichen Funktionsstörungen zur Folge zu haben brauchten. Man könnte aber auch annehmen, dass — was von manchen Autoren behauptet wird — die Blutversorgung an den Gelenkenden der Röhrenknochen ungünstiger ist, und dass darum (wie oben ausgeführt) in diesen weniger gut mit Blut versorgten Teilen die Bildung von Gasblasen leichter zustande käme als in den besser durchbluteten.

Wir haben uns also die Entstehung der Krankheit folgendermassen vorzustellen: In den ersten Stunden nach dem Verlassen der Pressluft bilden sich in den Knochen Luftblasen, die durch unzweckmässige Behandlung oder auch aus anderen Gründen nicht so schnell resorbiert werden, wie im allgemeinen und die so nach Art von Fremdkörpern zu weiteren Veränderungen im Knochen führen. Es ist durchaus anzunehmen, dass die Luftblasen einen kräftigen Druck auf die Gewebe ausüben. Tiere, die aus grossen Meerestiefen schnell heraufgeholt werden, deren Gewebsluft also dem starken Aussendruck angepasst war, unter dem sie in der Tiefe des Meeres lebten, sah man zerplatzen, sobald sie schnell an die Luft kamen. Dass durch solchen Druck eine tiefgreifende Ernährungsstörung des an sich schon schlecht genährten Knochens eintreten kann, ist durchaus begreiflich. Eine Luftblase in einem Gefässe und dadurch bedingte Infarktbildung ist weniger wahrscheinlich. Die Arterien an dieser Stelle haben nicht den Charakter von Endarterien. Die Herde haben auch eine zu grosse Ausdehnung, als dass man sie als Folgen der Verlegung eines einzelnen Gefässes ansehen könnte.

Weniger Gewicht möchten wir darauf legen, dass es uns in einigen spärlichen, teilweise kaum geglückten Versuchen an Hunden nicht gelungen ist, durch Einblasung von Luft in die Art. nutr. des Knochens unter hohem Druck ähnliche Herde im Knochen zu erzeugen.

Die sich dann allmählich ausbildende Arthritis hat einen bestimmten Charakter, indem



sie sich als Folge einer herdförmigen Erkrankung des Knochens dokumentiert und keine Neigung zeigt, auf andere Gelenke überzugreifen.

Die Prognose der Erkrankung erscheint nicht ungünstig, wenn wir auch naturgemäss nach der relativ kurzen Zeit der Beobachtung noch nichts Definitives aussagen können. Immerhin sind ja im Vergleich mit anderen Arthritiden die strenge Lokalisation und das Fehlen jeglicher Progredienz sicher günstige Symptome.

Von der Knochenatrophie bei Gelenkerkrankungen, die ein ähnliches Röntgenbild gibt, wissen wir, dass eine Wiederherstellung der normalen Knochenzeichnung möglich ist. Vielleicht verhalten sich die auf dem Röntgenbild ähnlich aussehenden herdförmigen Knochenveränderungen unserer Kranken auch darin ähnlich.

Für die Prophylaxe ist es wichtig, dass die Entschleusung möglichst langsam ausgeführt wird, und wenn trotzdem eine Erkrankung eintritt, dass die Behandlung des akuten Stadiums mit der Sanitätsschleuse sofort und in energischer Weise vorgenommen wird. Es ist vielleicht nicht zufällig, dass der eine Kranke überhaupt nicht in der Sanitätsschleuse gewesen ist, während die beiden anderen nach der alten Schrötterschen Vorschrift rekomprimiert worden waren. Demgegenüber hat Bornstein[1]) schon früher darauf hingewiesen, dass diese Zeiten viel zu kurz sind. Ist ein Arbeiter erkrankt und sind die Beschwerden bei der Rekompression verschwunden, so muss der Patient aus der Sanitätsschleuse ausserordentlich langsam dekomprimiert werden. Es haben sich uns beim Elbtunnel Zeiten von mindestens sechs bis zehn Minuten pro $^1/_{10}$ Atmosphäre für nötig erwiesen, und v. Schrötter hat sich neuerdings dieser Ansicht angeschlossen.

Die Therapie der ausgebildeten Arthritis ist diejenige der anderen Arthritiden. Ist es einmal durch die Luftblasenbildung zu sekundären Veränderungen in den Knochen gekommen, so kann natürlich von der Sanitätsschleuse keine Besserung mehr erwartet werden, und es muss symptomatisch vorgegangen werden. Bei zukünftigen Pressluftarbeiten dürfte es sich empfehlen, bei der ja nie zu unterlassenden vorherigen ärztlichen Untersuchung der einzustellenden Arbeiter noch mehr darauf zu achten, ob dieselben kranke Gelenke haben.

Schwere Gelenkerkrankungen machen einen Arbeiter ja schon an sich untauglich für die schwere Arbeit, die von ihm gefordert wird.

Leichte andere Gelenkerkrankungen dürften kaum die Disposition des Trägers zu Presslufterkrankungen der Gelenke erhöhen. Man soll sie aber im Untersuchungsprotokoll registrieren. Bei späteren Entschädigungsansprüchen können sich solche Notizen sehr nützlich erweisen.

Zusammenfassung:

Als Folge von Presslufterkrankungen kann es zu einer chronischen Arthritis kommen. Die Entstehung ist so zu denken, dass es zunächst durch Gasblasenbildung zu einer Ernährungsstörung eines umschriebenen Knochenteils kommt. Die herdförmige Knochenerkrankung stört die Funktion des Gelenkes und führt nach einiger Zeit zu einer Erkrankung desselben. Ein Rückgang der Erscheinungen ist bis zu einem gewissen Grade bei unseren Kranken beobachtet; aus diesem Grunde ist weitere Besserung nicht ausgeschlossen.

[1]) Reglement des Elbtunnelbaues 1909, Diskussion über Pressluftkrankheit, Kongr. für Gewerbehygiene, Brüssel 1910.



Kongenitaler Defekt beider Schlüsselbeine.

Von

Dr. **Max Reichmann,** Chicago.

(Hierzu Tafel XII, Fig. 6.)

Unter den angeborenen Defekten ist das Fehlen beider Schlüsselbeine wohl einer der seltensten Befunde.

In der mir zugänglichen Literatur konnte ich nur 22 Fälle verzeichnet finden, und zwar findet sich diese Angabe in einem Artikel von Hultkranz[1]). Nach diesem Autor ist dieser Defekt in der Regel doppelseitig (nur in drei Fällen einseitig) und unvollkommen (nur zwei Fälle weisen totalen Mangel auf).

Durch die Freundlichkeit des Herrn Dr. C. R. Forrester bin ich in die Lage versetzt, diesen zwei Fällen einen dritten hinzuzufügen:

W. M., 32 j. Kaufmann, kommt von einer normal entwickelten Familie, Vater starb an einem Herzfehler, Mutter und Schwester leben und weisen, soweit Patient weiss, keine Abnormitäten im Körperbau auf.

Der Mann ist von kleinem Körperbau, gut entwickelter Muskulatur. An Stelle der Schlüsselbeine auf beiden Seiten fühlt man einen derben Strang, die Schultern können mit Leichtigkeit in der Mittellinie des Körpers zusammengebracht werden.

Die röntgenographische Untersuchung (Tafel XII, Fig. 6) zeigt absoluten Mangel beider Schlüsselbeine, der fühlbare Strang muss demnach Bindegewebe sein.

Hultkranz erwähnt l. c., dass das sternale Ende immer in Form einer Knochenspange entwickelt ist, die ungefähr $^1/_3$—$^1/_2$ der Länge des Knochens entspricht, sehr selten soll auch das acromiale Ende in Form einer solchen Knochenspange entwickelt sein, so dass eine Fraktur simuliert werden kann. Unser Fall zeigt auf der Röntgenplatte auch nicht die geringste Spur solcher Knochenspangen.

Die häufige Missbildung des Schädels (13 von 22 Fällen) fehlte ebenfalls bei dem untersuchten Manne. Die Schädelmissbildungen werden darauf zurückgeführt, dass die Ossifikation des Schädels und der Klavikula zu gleicher Zeit (zweiter Fötalmonat) einsetzen und etwaige Anomalien in der Ossifikation daher leicht beide Knochen betreffen können.

Die Akustikustumoren, eine neue Gruppe radiographisch darstellbarer Hirntumoren.

Von

Dr. med. **Folke Henschen,** Stockholm.

(Hierzu Tafel XIII, Fig. 1 u. 2.)

Unsere jetzige Fähigkeit Hirntumoren, sowie intrakranielle Prozesse überhaupt, radiographisch nachzuweisen, ist bekanntlich eine ziemlich beschränkte.

Obgleich schon die vor mehr als 10 Jahren von Obici und Bollici und von Oppenheim angestellten Versuche uns gezeigt haben, dass die Mehrzahl der gewöhnlichen Hirngeschwülsten auf der Röntgenplatte nicht zur Darstellung gebracht werden können, begegnet man bis in den letzten Jahren Angaben über radiographisch nachgewiesene Hirntumoren, die nur mit grösster Vorsicht von den Röntgenologen aufgenommen worden sind.

Ich erwähne also nur beiläufig die optimistischen Mitteilungen über solche Geschwülste und andere intrakranielle Prozesse von Pfahler, Pancoast, Benedikt, Gottschalk u. a. Der ganz negative Erfolg der Röntgendurchleuchtung bei den meisten Hirntumoren erhellt am

[1]) J. Wilhelm Hultkranz (Stockholm), Über kongenitalen Schlüsselbeindefekt und damit verbundene Schädelanomalien. (Anatomischer Anzeiger 1899, S. 237 u. f.)



besten aus der Angabe von P. Krause in einer Diskussion beim dritten Röntgenkongress, dass er bei 14 Patienten mit Gehirntumoren in keinem Falle die Diagnose radiographisch hatte fördern können. Bei den durch Röntgenogramme darzustellenden, resp. dargestellten Tumoren des Gehirns handelt es sich, wie Krause hervorhebt, um kalkhaltige oder mit den Schädelknochen direkt zusammenhängende Geschwülste.

In demselben Sinn äussert sich Klieneberger 1909: „Es kommt sonach die Anwendung des Röntgenverfahrens in der inneren Medizin bei intrakraniellen Prozessen mit Aussicht auf Erfolg nur unter folgenden Voraussetzungen in Betracht: 1. Wenn die in Frage stehenden Affektionen Veränderungen an den Schädelknochen oder an den lufthaltigen Höhlen des Schädels hervorrufen. 2. Wenn diese intrakraniellen Prozesse (vor allem handelt es sich dabei um Tumoren) eine besondere Dichtigkeit besitzen."

Einer dieser beiden Gruppen scheinen auch sämtliche, bisher durch Sektion oder Operation bestätigte, radiographisch dargestellte intrakranielle Prozesse zu gehören.

Die Veränderungen der Schädelkapsel unter dem Einfluss von intrakraniellen Prozessen sind am besten studiert. Hieher gehören in erster Linie Veränderungen an der Sella turcica durch Hypophysentumoren, Hydrozephalus oder Aneurysmen. Auch die Fälle von Albers-Schönberg — ein Gliom mit Usur des Schädeldachs — und Schüller — Tumoren und Aneurysmen — gehören dieser Gruppe. Endlich sei erwähnt die von Schüller nachgewiesene Veränderung der Diploëkanäle unter dem Einflusse intrakranieller Vorgänge, und dass es ihm gelungen ist, die Diagnose zweier Tumoren durch radiographische Darstellung der erweiterten Emissarien zu sichern.

Die Mitteilungen über radiographisch nachgewiesene, intrakranielle Veränderungen, bei denen die Schädelkapsel nicht alteriert ist, sind weniger zahlreich. Meistens handelt es sich um verkalkte, bzw. verknöcherte Tumoren, seltener um besonders dichte Prozesse, besonders nahe der Oberfläche. Hieher gehören der Fall von Grunmach, eine Geschwulst des Corpus pineale mit Kalkkonkremente, Fittigs Fall, ein verkalkter Tumor des rechten Okzipitallappens, der Fall von Algyogyi, ein Tumor der Hirnbasis mit starker Verkalkung, weiter der Fall von Sterz und Stich, ein Stirnhirntumor, dessen verkalkte Kapsel auch durch Probepunktion nachgewiesen wurde, und wahrscheinlich noch ein Fall von Klieneberger.

Nicht verkalkte, nur durch ihre grössere Dichtheit darstellbare, intrakranielle Prozesse sind erwähnt, u. a. von Lichtheim, von Sträter — Abszess des Schläfen- und Hinterhauptlappens mit eingedicktem Eiter bei einem 7 jährigen Knaben, — von Erdheim, zwei Fälle von basalen Cholesteatomen. Zu diesen Fällen muss auch gerechnet werden ein Fall, wo der Röntgenolog, Wahlgren, in 1,4 cm Tiefe von der Hautoberfläche dicht hinter dem Prozessus mastoideus eine Verdichtung in der Substanz des Gehirns darstellen konnte, die am Schatten etwa von der Grösse einer Walnuss war, und wo die Sektion die radiologische Diagnose Tumor cerebri bestätigte (F. Henschen, Fall XIX).

Die Zahl der radiographisch darstellbaren Hirntumoren scheint indessen vermehrt werden zu können. Die Akustikustumoren, jene scharf abtrennbare Gruppe von Geschwülsten der hinteren Schädelgrube, die seit einigen Jahren die Neurologen und Otologen interessiert haben, können nämlich — wie ich im folgenden zeigen werde — dankbare Objekte der röntgenologischen Untersuchung sein.

Ehe ich indessen in die Radiologie dieser Akustikustumoren hereingehe, dürfte es notwendig sein, ihre anatomischen und genetischen Verhältnisse kürzlich zu berühren. Betreffs Einzelheiten verweise ich auf meine Ende 1910 erschienene Arbeit über diese Tumoren.

Die Akustikustumoren in eigentlichem oder engem Sinne gehören zu denjenigen Hirngeschwülsten, die nunmehr treffend Kleinhirnbrückenwinkeltumoren genannt werden, weil sie im Winkel zwischen Kleinhirn und Brücke gelegen sind. Nach vorne und aussen ist dieser Winkel von der hinteren Fazette der Felsenbeinpyramide abgegrenzt. Das Aussehen, die Histologie



und die Genese dieser Winkeltumoren wechselt in höchstem Grade. Sie können ihren Ursprung von einer jeden der Bildungen nehmen, die in diesem kleinen Raume zusammengedrungen liegen oder dessen Wände ausmachen. Sie können also von dem Felsenbeine und der Dura, von den weichen Häuten, vom Plexus chorioideus, von Hirnteilen wie die Brücke und die Flocke und endlich von den Nerven des Winkels herausgehen. Besonders oft gehen sie vom Nervus acusticus aus. Nur diejenigen Winkeltumoren, die von diesem Nerve wirklich ausgegangen sind, verdienen deshalb den Namen Akustikustumor. Andere Winkeltumoren können mit dem Nervus acusticus in sehr innigem Zusammenhang stehen, aber dieser Zusammenhang ist nicht destoweniger sekundär, nicht genetisch, primär.

In der Tat dürfte ein sehr grosser Teil der Kleinhirnbrückenwinkeltumoren vom Nervus acusticus ausgegangen sein, das heisst, wirkliche echte Akustikustumoren sein.

Untersucht man nun näher einen solchen im Kleinhirnbrückenwinkel gelegenen Akustikustumor, so wird man finden, dass er in der Tat aus zwei verschiedenen Teilen besteht, einen grösseren rundlichen Hauptteil im Winkel, und einen kleineren mehr oder weniger stielförmigen Teil, der im inneren Gehörgang verborgen ist. Dieses Verhältnis ist schon seit Jahrzehnten bekannt, wurde aber früher wenig beachtet. Durch Studium der frühesten Fälle von Akustikustumor und ganz besonders durch systematische, mikroskopische Untersuchungen des inneren Gehörgangs bei vier Fällen von solcher Geschwulst habe ich nun gezeigt, dass die Akustikustumoren von einem genau bestimmten Teil des Nervus acusticus ausgehen und zwar von der Stelle, wo Nervus vestibularis den Boden des inneren Gehörgangs passiert. Hier ist der Zusammenhang zwischen Nerven- und Tumorgewebe äusserst intim, während er an anderen Stellen, z. B. wo Nervus cochlearis aus der Schnecke heraustritt, ganz locker ist.

Die erste Entwicklung der Akustikustumoren findet also in der Tiefe des inneren Gehörgangs statt. Während ihres meistens langsamen Zuwachses füllen sie dann den ganzen inneren Gehörgang nach und nach aus. Der Platz wird ihnen hier zu eng und sie wuchern in die Schädelhöhle hinaus. Hier vollzieht sich zuletzt ihre eigentliche Volumenzunahme und sie tragen jetzt alle klinische und anatomische Merkmale des echten Winkeltumors. Die Akustikustumoren sind also anfänglich keine Winkeltumoren, sondern sie werden es erst nach kürzerer oder längerer Zeit.

Das aus radiologischem Gesichtspunkte Interessante besteht nun darin, dass diese echten Akustikustumoren den inneren Gehörgang erheblich erweitern und dass diese Erweiterung radiographisch darstellbar sein kann.

In einem Vortrage in der Gesellschaft der schwedischen Ärzte am 8. März 1910 hob ich hervor, dass man eben aus dieser Eigenschaft der Akustikustumoren, dass sie den inneren Gehörgang erweitern, einen direkten diagnostischen Nutzen würde ziehen können und zwar durch radiographischen Nachweis der Knochenveränderungen. Ich konnte damals nicht mehr als eine Vermutung aussprechen, weil ich vorläufig keinen Fall von Akustikustumor zur Verfügung hatte.

Ich hatte allerdings am 1. Februar 1910 einen Fall von verdächtigem Akustikustumor zu radiologischer Untersuchung remittiert, aber irrtümlich wurde nur die eine Seite der Schädelbasis aufgenommen. Durch die unerwartete Entlassung der Patientin war jede Möglichkeit zum Vergleich mit der anderen Seite ausgeschlossen, und meine Vermutung wurde erst später bestätigt.

Dass die Erweiterung des inneren Gehörgangs, die ich hervorgehoben habe, bei diesen Tumoren „ein Verhältnis von diagnostischem Wert ist", darauf hat auch Josefson die Aufmerksamkeit gelenkt. Die von ihm mitgeteilte Röntgenaufnahme zeigt einen normalen Porus acusticus internus und bezieht sich nicht auf seine beiden Fälle von Akustikustumor.

Es dauerte sodann fast ein Jahr, ehe ich Gelegenheit bekam, einem neuen Falle von



Akustikustumor zu folgen und ehe ich röntgenologische Untersuchung der beiden inneren Gehörgänge ausführen lassen konnte.

Die Krankengeschichte des Falles sei hier nur in grösster Abkürzung mitgeteilt:

Leonard S., 53 Jahre alt, Tischler.

Am 25. Februar 1911 in die I. medizinische Klinik des Serafimer-Lazaretts (Vorstand, Professor Henschen) aufgenommen; gestorben am 1. April.

Patient ist früher dreimal im Serafimer-Lazarett gepflegt worden.

Um 1895—1896 fing das Gehör auf dem linken Ohre allmählich an sich zu verschlechtern, ohne dass Patient irgendwelche Ursache dazu angeben kann. Weder subjektive noch objektive Symptome von seiten der Ohren wurden damals bemerkt. Erst etwa zehn Jahre später, um 1905, kam ein neues Symptom hinzu, und zwar Druckgefühl im Nacken. Anfang 1906 traten Anfälle von gesteigertem Druck und Steifigkeit im Nacken auf, verbunden mit Gefühl von Unsicherheit und undeutlichem Sehvermögen. Bei einem Anfalle im Februar 1906 fiel Patient umher. Um dieselbe Zeit wurde Patients Gang unsicher, das Gesicht andauernd schwächer und die Kopfschmerzen schwerer. Letztere waren zuerst zum Vorderhaupt lokalisiert, später wurden sie im Nacken und linken Teil des Hinterhaupts am schwersten. Die Anfälle fuhren fort und wurden oft durch Zwangsbewegungen eingeleitet. Nach einem ganz zufälligen Trauma verschlimmerte sich das Befinden des Patienten schneller und er wurde am 25. Februar 1911 in die I. medizinische Klinik des Serafimer-Lazaretts aufgenommen.

Status Mitte März 1911.

Subjektive Symptome: Mässige Kopfschmerzen bald mehr diffus, bald in der linken Hälfte des Hinterkopfs mit Gefühl von Steifheit des Nackens verbunden.

Objektive Symptome. Nervensystem.

Hirnnerven.

I. Geruch beiderseits erheblich herabgesetzt.

II. Patient ist vollkommen blind. Doppelseitige Stauungspapille mit Protrusion 3D und sekundärer Atrophie (Professor Dalén).

III., IV., VI. Gelinder doppelseitiger Exophthalmus und rechtsseitige Ptosis. Déviation conjugée der Augen nach rechts. Konvergenzschwäche besonders rechts.

V. Keine Kornealhyporeflexie. Leichte Abstumpfung des Schmerzsinns rechts. Leichte Schwäche und Atrophie der Kaumuskeln links.

VII. Linksseitige Fazialisparese und Hypersalivation links.

VIII. (Untersuchung von Dr. Bárány bei einem Besuche in Stockholm). Trommelfell rechts normal, links eingezogen. Rechts: Flüstern 3 m, Rinne +, Schwabach normal. Alle Stimmgabeln werden aufgefasst. Links vollständige Taubheit. Bei Blick nach links kein Nystagmus, dagegen bei Blick nach unten Nystagmus nach unten. Bei Blick nach oben Nystagmus rotatorius nach rechts. Nach Rotation nach links Zuckungen nach rechts, dann Deviation nach rechts. Nach Rotation nach rechts Zuckungen nach links, dann Mittelstellung. Kaltwasserprobe normal rechts. Keine Reaktion links auslösbar.

XI. Schwäche des Sternocleidomastoideus rechts.

XII. Deviation der Zunge nach rechts.

Sehr deutliche Perkussionshyperalgesie einige Zentimeter hinter dem linken äusseren Gehörgang.

Spinalnerven.

Motilität: Dann und wann Zuckungen in den Beinen. Deutliche Adiadokokinesis in allen Gelenken des linken Arms. Motilität sonst o. B.; die Kraft sehr gut.

Sensibilität normal.

Reflexe: Patellarreflexe etwas gesteigert, besonders links.

Ataxie: Patient kann nicht gehen und stehen ohne Hilfe. Er fällt bald rechts, bald links. Beim Gehen bewegt er die Füsse sehr träge.

Radiologische Untersuchung (Röntgen-Institut des Serafimer-Lazaretts).

Der Porus acusticus internus der linken Seite hat einen Diameter von etwa 5 mm, der Porus der rechten Seite nur 2,5—3 mm. Der Knochen um den inneren Gehörgang ist links erheblich dünner als rechts und die Zeichnung desselben ist links beträchtlich lockerer als rechts (Dr. G. Forssell). — Taf. XIII, Fig. 1 u. 2.

Die Diagnose linksseitiger Akustikustumor schien mir schon vor der otologischen Untersuchung sehr wahrscheinlich und wurde nach dieser Untersuchung auch von Dr. Bárány



bestätigt. Endlich brachten die schönen Röntgenaufnahmen den endgültigen Beweis, dass es sich um einen Akustikustumor in engem Sinne handelte.

Da Patient eine Operation lebhaft wünschte, wurde er zur II. chirurgischen Klinik remittiert, wo Prof. Åkerman den grössten Teil der Geschwulst am 31. März einzeitig entfernte. Die Diagnose stellte sich bei der Operation als vollkommen exakt aus. Patient starb indessen am 1. April.

Sektion (F. Henschen).

Die Dura leicht diffus verdickt, überall in festem Zusammenhang mit der Kalotte. Im linken Seitenteil der hinteren Schädelgrube ein ovaler Knochendefekt von der Grösse eines Fünfmarkstückes über dem doppelt unterbundenem Sinus transversus. Tentorium grösstenteils bis gegen die Incisura tentorii durchgeschnitten. An der hinteren Fläche der linken Felsenbeinpyramide ein von zerquetschter Kleinhirn- und Geschwulstmasse und flüssigem und geronnenem Blut umgebenen Tampon. Im Subduralraum der ganzen hinteren Schädelgrube und in den Maschen der weichen Häute ringsum die Brücke und das Chiasma ziemlich grosse Mengen von geronnenem und flüssigem Blut. Mässige Abplattung der Windungen und mässiger Hydrocephalus internus.

Im linken Kleinhirnbrückenwinkel die Reste des Tumors (etwa ein Esslöffel), der den linken Brückenarm und den obersten Teil der Oblongata erheblich plattgedrückt hat. Die überall gut abgegrenzte Geschwulst setzt sich in einer den erweiterten inneren Gehörgang ausfüllenden Tumormasse fort. Die Farbe des stark blutinhibierten Tumors ist undurchsichtig grau bis rotgrau.

Das Gehirn und die beiden Felsenbeinpyramiden wurden in 10% Formalin konserviert.

Sektionsdiagnose: Tumor nervi acustici sinistri. Haematoma subdurale et subarachnoidale. Bronchitis muco-purulenta. Broncho-pneumoniae pulmonis dextri.

Die nähere Untersuchung der beiden inneren Gehörgänge hebt den auffallenden Unterschied zwischen dem normalen rechten und dem geschwulsterfüllten linken Porus noch mehr hervor (Fig. 1). Der

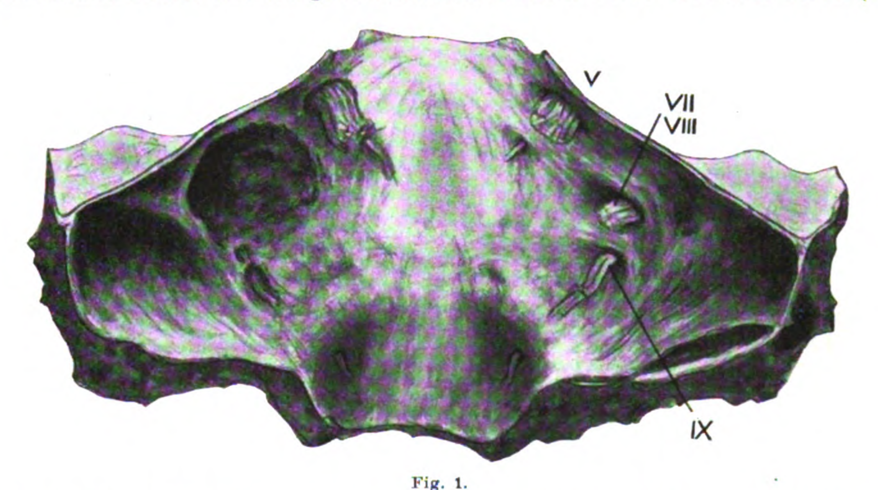


Fig. 1.

Figur 1. Vorderer Teil der hinteren Schädelgrube von hinten gesehen. Porus acusticus internus rechts normal, links erheblich vergrössert und von Geschwulstmasse ausgefüllt. Natürliche Grösse. V = Trigeminus, VII, VIII = Facialis, Akustikus, IX = Glossopharyngeus.

rechte normale querovale Porus hat einen grössten Diameter von etwa 7 mm und seine Nerven sind durchaus normal. Der linke Porus ist auch etwas queroval, aber seine Diameter sind 18 und 14 mm. Sein hinterer Rand ist scharf wie im Knochen ausgemeisselt, während der vordere untere etwas mehr diffus ist. Seine obere Grenze steckt sich fast bis zum Angulus superior pyramidis, nach vorne und unten geht seine Grenze ganz in der Nähe vom Nervus trigeminus bzw. Nervus glossopharyngeus. Ob tatsächlich das Felsenbein in derselben Ausdehnung wie die Dura zerstört ist, kann erst durch mikroskopische Untersuchung festgestellt werden.

Mikroskopische Untersuchung der beiden inneren Gehörgänge.

Die Felsenbeinpyramiden wurden in Salpetersäure erkalkt, in Zelloidin gebettet und in Serienschnitten zerlegt. Schnittebene beiderseits mit der vorderen Fläche der Pyramiden parallel.

Rechte Felsenbeinpyramide (Fig. 2). Das rechte Innerohr, der innere Gehörgang, die Nerven des letzteren und die umgebenden Knochenteile bieten im grossen und ganzen nur normale Verhältnisse dar. Der von einer zarten Duraschicht austapezierte innere Gehörgang ist 8 mm lang und 4 mm breit. Die Nervenzellen des Vestibularganglions sind ungewöhnlich stark pigmentiert. Das Knochengewebe der Umgebung ist von normaler Dichtigkeit und die Knochenkapsel des Labyrinths sowie die Wand des Gehörganges sind von grosser — normaler — Härte, was am besten daraus erhellt, dass die Dicke der Serienschnitte nicht unter 35 μ herabzubringen war, während der erheblich grössere Zelloidinblock der linken Pyramide in Serienschnitten von 15–20 μ zerlegt wurde Bei der völlig gleichmässigen und gleichzeitigen Behandlung der beiden Präparate ist dieser grosse Unterschied nur durch die höchst bedeutende pathologische Porosität der linken Pyramide erklärlich.





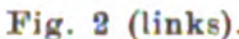


Fig. 2 (links). Fig. 2 (rechts).

Linksseitiger Akustikustumor. Horizontalschnitt durch die Felsenbeinpyramiden links und rechts. Links enorme Erweiterung des durch Geschwulstmasse ausgefüllten inneren Gehörganges. Rechts normale Verhältnisse. Vergrösserung 2×1, Photogramm.

Linke Felsenbeinpyramide (Fig. 2). Der linke innere Gehörgang, der von Geschwulstmasse vollständig erfüllt ist, besitzt eine Länge von 4—8 mm. Eine genaue Bestimmung ist wegen der starken Veränderungen nicht möglich. Seine Breite ist, an den Serienschnitten, in den inneren Teilen 12 mm; in der Ebene der hinteren Fazette der Pyramide beläuft sie sich auf 17 mm. Diese Abweichung von der Angabe 14 mm bei der makroskopischen Untersuchung ist dadurch bedingt, dass die Dura den hinteren Rand des Porus mit einigen Millimetern überragt. Die Wand des Gehörgangs ist mit grösseren und kleineren Vertiefungen und Vorsprüngen versehen. Die umgebende Knochensubstanz ist in allen Richtungen in grosser Ausdehnung verschwunden; jedoch muss hervorgehoben werden, dass die vordere und untere Wand des Gehörgangs ganz besonders zerstört ist. Die knöchernen Bestandteile der Schnecke sowie das Knochengewebe der Umgebung sind deutlich atrophisch. Auf eine Beschreibung der Einzelheiten im Fundus meati verzichte ich hier, will nur erwähnen, dass die Geschwulst nirgends infiltrativen Charakter zeigt und sich im übrigen wie die von mir vorher untersuchten Fälle verhält.

Histologisch ist der Tumor am nächsten als ein Fibrosarkom zu bezeichnen. Gliagewebe lässt sich auch nicht mit spezifischer Färbung nachweisen.

Der vorliegende Fall ist wahrscheinlich der erste, wo die Diagnose eines Akustikustumors radiographisch sichergestellt worden ist. Meine früher ausgesprochene Vermutung, dass man aus der Erweiterung des inneren Gehörgangs bei diesen Geschwülsten einen direkten diagnostischen Nutzen ziehen kann, hat sich also bestätigt.

Es bleibt noch übrig, zwei wichtige, hergehörige Fragen beantworten zu suchen:

1. Sind die Akustikustumoren immer radiographisch darstellbar?
2. Wie frühzeitig erweitern sie den inneren Gehörgang dermassen, dass die Knochenveränderung radiographisch darstellbar wird?

Bei der Beantwortung der ersten Frage, ob diese Tumoren immer darstellbar sind, kann man die Sache natürlich nur theoretisch beurteilen, da bisher nur ein einziger Fall dürfte

radiologisch untersucht sein. Die Frage ist also zuerst zu beantworten, ob der innere Gehörgang immer erweitert ist.

Die Tatsache, dass die Akustikustumoren den inneren Gehörgang erweitern können, ist schon längst bekannt. So sagt z. B. Gruber 1888: „Dass an ihr (der Nervenscheide des Akustikus) Neubildungen vorkommen, wurde schon früher erwähnt. Diese sind es zumeist, welche Ektasien des Meatus auditorius erzeugen. In meiner Sammlung befinden sich Schläfenbeine mit so hochgradigen Erweiterungen des inneren Gehörganges, dass der Zeigefinger in denselben eingeführt werden kann.“

Indessen findet man bei der Untersuchung der Literatur über diese Geschwülste, dass die Felsenbeinpyramide und besonders der innere Gehörgang leider nur sehr selten erwähnt sind. Wo aber von einer solchen Untersuchung gesprochen wird, hat man den Gehörgang immer erweitert gefunden. Vielfach wird auch hinzugefügt, dass die Erweiterung erheblich ist. Schon Virchow erwähnt das in einem seiner Fälle.

Um soviel wichtiger scheint es deshalb, dass ich in meinen eigenen Fällen, wo ich die Gelegenheit hatte, den Gehörgang zu untersuchen und zwar in sechs Fällen, immer eine erhebliche Erweiterung desselben habe feststellen können.

Zur Beleuchtung dieser Sache sind hier Schnitte von zwei Fällen abgebildet, wo die Erweiterung so hochgradig ist, dass sie auch ohne Vergleich mit der anderen Seite ins Auge fallen muss.

Die Fig. 3 stammt also von meinem Falle VI her und stellt die Umgebung des linken



Fig. 3.
Linksseitiger Akustikustumor (Fall VI). Horizontalschnitt durch die Felsenbeinpyramide. Meatus internus durch Geschwulstmasse sehr stark und ungleichmässig erweitert.
Vergrösserung 2 × 1, Photogramm.

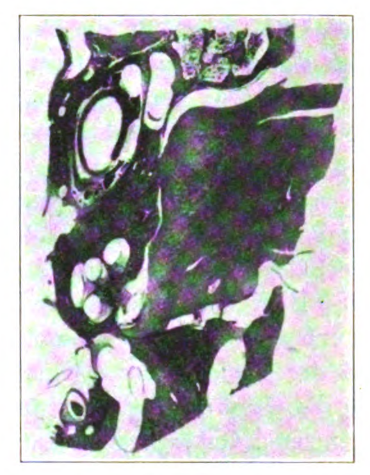


Fig. 4.
Linksseitiger Akustikustumor (Fall IX). Horizontalschnitt durch die Felsenbeinpyramide und den durch Geschwulstmasse stark trichterförmig erweiterten inneren Gehörgang.
Vergrösserung 2 × 1, Photogramm.

inneren Gehörgangs dar. Der Meatus ist von Geschwulstmasse ausgefüllt und so stark erweitert, dass sein Querdiameter sich auf 11 mm beläuft. Seine Höhe war in der Tat noch grösser und von einer besonders starken Erweiterung nach unten bedingt, was ja hier nicht hervortreten kann. Die Wände des Meatus sind sehr ungleichmässig usuriert. Bald hat die Geschwulst grössere Höhlen ausgegraben, bald sind noch knöcherne Vorsprünge vorhanden.

Die Veränderungen des inneren Gehörgangs in meinem Falle IX sieht man an der Fig. 4. Der Meatus ist auch hier von Geschwulstmasse ausgefüllt und ist enorm trichterförmig erweitert. Seine Mündung hat eine Breite von 15 mm.

Im Fall VIII fand sich am Platze des inneren Gehörgangs eine kleinfingerendgrosse, grubenförmige Aushöhlung. In einem anderen Falle, XIII, wurde der Porus acusticus beider-

seits aufgemessen; der von Geschwulstmasse ausgefüllte Gehörgang hatte eine Breite von 7×10 mm, die andere nur 4×8 mm. Endlich war auch in dem frühesten meiner Fälle, wo der im Kleinhirnbrückenwinkel gelegene Teil des Tumors nur bohnengross war, eine deutliche Erweiterung zu sehen. Kommen sodann die sehr grossen Veränderungen in dem oben beschriebenen Falle.

Diese kurze Übersicht der hergehörigen Literatur und meiner eigenen Erfahrung, die sich sowohl auf makroskopischen Messungen als mikroskopischen Untersuchungen stützt, deutet mit Bestimmtheit darauf hin, dass jeder echter Akustikustumor, der beträchtlichere Grösse erreicht hat, eine oft erhebliche Erweiterung des inneren Gehörgangs bewirkt.

Wahrscheinlich ist die Erweiterung des Meatus internus eine ebenso konstante Erscheinung bei den echten solitären Akustikustumoren wie der im Meatus verborgene Stiel der Geschwulst, der nach meinen Untersuchungen charakteristisch, integrierend und primär ist.

Es bleibt nun übrig die zweite Frage zu beantworten, wie früh der Akustikustumor den inneren Gehörgang dermassen erweitert, dass man es an der Röntgenaufnahme sehen kann. Wird diese Erweiterung schon während der frühen Periode darstellbar, wenn die Geschwulst noch im inneren Gehörgang verborgen ist, also ehe sie eine wirkliche Hirngeschwulst geworden ist? Diese Frage dürfte von grossem klinischen Interesse sein. Wenn es sich nämlich herausstellen würde, dass der Tumor sich als Tumor diagnostizieren lässt, ehe allgemeine Drucksymptome und zerebellare und bulläre Störungen zu den initialen Cochlearis- und Vertibulariserscheinungen zugestossen sind, so würde die Prognose des Eingriffs und besonders die Dauerprognose viel besser sein als jetzt, wo der Operateur einen sehr grossen Eingriff machen muss, um einen Tumor zu entfernen, der die topographischen und Druckverhältnisse der ganzen Schädelhöhle umgestaltet hat und irreparable Spuren nachlässt.

Hier kann natürlich nur die theoretische Möglichkeit einer radiologischen Frühdiagnose behandelt werden. Ist also der innere Gehörgang auch in den sehr frühen Fällen erweitert?

Von solchen sehr frühen Fällen dürften nur vier bekannt sein. In dem frühesten aller bekannter Fälle (Toynbee) lag der nur kleinerbsengrosse Tumor tief im inneren Gehörgang verborgen. Hier war wahrscheinlich noch keine Erweiterung vorhanden. Auch im Falle V von Habermann, der fast ebenso früh ist, dürfte der Meatus von normaler Weite gewesen sein, denn der Tumor nahm noch nicht das ganze Lumen desselben ein.

Wo die Geschwulst etwas grösser geworden ist, wie in Panses Fall, wird erwähnt, dass sie „den inneren Gehörgang bedeutend nach unten erweitert hat". Noch deutlicher war die Erweiterung im Fall II von Alexander, wo der ganze innere Gehörgang von einer ungefähr haselnussgrossen Geschwulst ausgefüllt war, die denselben „durch Knochenusur ungefähr auf das Dreifache seines normalen Lumens" erweitert hatte. In keinem der jetzt erwähnten Fälle war vom Tumor was in der Schädelhöhle zu sehen.

Wir sehen also, dass die pathologisch-anatomische Bedingung einer radiologischen Frühdiagnose vorhanden ist, indem die Akustikustumoren, ehe sie in die Schädelhöhle hinauswuchern, eine nicht unerhebliche Erweiterung des Meatus hervorbringen. Zwar sind gleich anfangs noch keine Knochenveränderungen da, was jedoch fast bedeutungslos ist, weil es noch unbekannt ist, ob solche kleine Geschwülste überhaupt Erscheinungen seitens des Vestibularis und Cochlearis hervorrufen brauchen.

Die feinere Differentialdiagnose zwischen den verschiedenen Affektionen des Kleinbrückenwinkels hat, scheint es mir, einen neuen Schritt genommen, wenn wir die Akustikustumoren radiographisch darstellen können. Verfasser hat schon zwei derartige Fälle gesehen, wo die Diagnose Kleinhirnbrückenwinkeltumor gestellt wurde, wo aber die Abwesenheit jeder Erweiterung des inneren Gehörgangs auf dem Röntgenbilde die Annahme eines echten Akustikustumors



ausgeschlossen hat. In beiden Fällen bestätigte die Sektion die Diagnose: Winkeltumor aber kein Akustikustumor.

Der eine Fall ist schon vom Verfasser mitgeteilt (Fall XXVII l. c.). Die vom Dozenten Josefson gestellte Diagnose eines rechtsseitigen Kleinhirnbrückenwinkeltumors wurde bei der Sektion, wie erwähnt, bestätigt. Es handelte sich nämlich um ein Gliom des rechten Lateralrezesses. Bei der radiologischen Untersuchung (Dr. G. Forssell) wurde festgestellt, dass der Porus acusticus der linken (gesunden) Seite etwas deutlicher (grösser) hervortrat als derjenige der rechten (kranken) Seite, und dass die ganze rechte Felsenbeinpyramide ersichtlich dichter als die linke war, „was das deutlichere Hervortreten des Porus links bedingen kann.“ Eine vollkommene Erklärung des Unterschieds zwischen rechts und links wurde bei der Sektion gegeben, indem eine wahrscheinlich ganz zufällige Hyperostose der hinteren Fazette der Felsenbeinpyramide rechts festgestellt wurde. Dieser Fall zeigt deshalb auch, wie exakt die radiologische Untersuchung des inneren Gehörgangs ausgeführt werden kann, und beleuchtet daneben ungesucht eine der Fehlerquellen des Gebiets.

Der andere Fall ist noch nicht veröffentlicht. Hier redete die otologische Untersuchung für das Vorhandensein eines „Akustikustumors“, die Anamnese deutete mehr auf einen Winkeltumor, der erst sekundär den Gehörnerv angegriffen hatte. Die röntgenologische Untersuchung (Dr. G. Forssell) zeigte eine normale und gleiche Weite der beiden inneren Gehörgänge. Meine Diagnose wurde also: Winkeltumor aber kein Akustikustumor. Die Sektion und die mikroskopische Untersuchung zeigten einen normalen, von Geschwulstmasse nicht ausgefüllten inneren Gehörgang. Der Tumor des Brückenwinkels hatte seinen Ursprung von der Dura in dessen Nähe genommen.

Diese beiden Fälle zeigen also, dass die radiologische Untersuchung der inneren Gehörgänge eine gewisse Bedeutung für die Differentialdiagnose innerhalb des Brückenwinkels hat.

Nicht unwahrscheinlich ist es auch, dass man die seltenen Geschwülste des Innerohrs und der Felsenbeinpyramide von den wirklichen Akustikustumoren durch eine radiologische Untersuchung unterscheiden kann. Diese zerstören oft die Knochensubstanz in sehr grosser Ausdehnung und dringen nicht selten durch die Dura in den Brückenwinkel hinein (Verfasser, Fall XIV, XV, XVI), jene erweitern nur den inneren Gehörgang.

Zusammenfassung:

1. Der vorliegende Fall bestätigt die Vermutung, die Verfasser Anfang 1910 ausgesprochen hatte, dass Akustikustumoren radiographisch darstellbar sein können; hier ist wahrscheinlich zum erstenmal die Knochenveränderung bei einem solchen Tumor röntgenologisch festgestellt.
2. Die echten Akustikustumoren, die vom Boden des inneren Gehörgangs ausgehen, erweitern diesen Gang während des Zuwachses und Vordringens in den Kleinhirnbrückenwinkel, so dass sie durch radiologische Untersuchung nachweisbar werden können.
3. Beim Verdacht eines Tumors des Brückenwinkels soll eine radiologische Untersuchung der beiden inneren Gehörgänge auch deshalb vorgenommen werden, dass sie von differentialdiagnostischem Wert sein kann.
4. Eine neue, reich vertretene Gruppe von Hirngeschwülsten scheint zu den bisher radiographisch darstellbaren gelegt werden zu können und zwar zu denjenigen, die durch Knochenveränderungen nachweisbar sind.

Zuletzt erlaube ich mir dem Vorstand des Röntgen-Instituts des Serafimer-Lazaretts, Herrn Dr. G. Forssell, sowie seinem ehemaligen Assistenten Dr. Bohm meinen verbindlichsten Dank für die schönen Aufnahmen zu bringen. Stockholm, am 15. Oktober 1911.



Literaturverzeichnis.

Alexander, Zur Kenntnis der Akustikustumoren. Zeitschr. f. klin. Med. 1907, Bd. 62, S. 446.
Algyogyi, Ein Fall von radiologisch nachgewiesenem Tumor der Hirnbasis, F. a. d. G. d. R., Bd. XIV, S. 257.
Benedikt, Über Röntgendiagnostik der Schädel-, Hirn- und Wirbelsäule-Erkrankungen, 1902, F. a. d. G. d. R., Bd. VI.
Benedikt, Aufnahmen bei Schädel- und Gehirnkrankheiten, F. a d. G d. R., Bd. XI., S. 215.
Fittig, Über einen röntgenographisch lokalisierten Fall von Hirntumor, F. a. d. G. d. R., 1903, S. 258.
Gottschalk, Demonstration eines Gehirntumors, welcher durch Röntgenographie diagnostiziert worden war. Verhandl. deutsch. Röntgen-Ges., Bd. III, S. 92.
Gruber, Lehrbuch der Ohrenheilkunde, 1888, S. 569, 622.
Habermann, Über Nervenatrophie im inneren Ohr. Zeitschr. f. Heilk. 1891, S. 364.
Henschen, F., Om akustikustumörer, Vortrag 8. März 1910, Verhandl. d. Gesellsch. d. schwed. Ärzte, 1910.
Henschen, F., Über Geschwülste der hinteren Schädelgrube, insbesondere des Kleinhirnbrückenwinkels, Jena 1910.
Josefson, Zwei Fälle von intrakraniellen Akustikustumor. Deutsch. Zeitsch. f. Nervenheilk. 1910, Bd. 39, S. 468.
Klieneberger, Die Radiographie intrakranieller Prozesse in der inneren Medizin usw. F. a. d. G. d. R. Bd. XIV, S. 100.
Krause, P., Die Diagnose von Gehirntumoren mittels Röntgenogramm, F. a. d. G. d. R., Bd. XI, S. 63. Siehe auch bei Gottschalk.
Pancoast, The skiagram in gross-brain-lesions. Univ. of Pennsylv. med. Bull. 1903.
Panse, Ein Gliom des Akustikus. Arch. f. Ohrenheilk. 1904, Bd. 61, S. 251.
Schüller, Über Röntgenuntersuchungen bei Krankheiten des Schädels und des Gehirns. Wien. med. Wochenschr. 1908, Nr. 10.
Schüller, Die röntgenographische Darstellung der diploetischen Venenkanäle des Schädels. F. a. d. G. d. R. 1908, S. 232.
Schüller, Röntgendiagnostik der Hirntumoren. 3. Jahresversamml. deutsch. Nervenärzte, Wien 1909. F. a. d. G. d. R. Bd. XV, S. 45.
Sterz und Stich, Stirnhirntumor. Niederrhein. Gesellsch. f. Natur- u. Heilk. 1910, Bonn.
Toynbee, Neuroma of the auditory Nerve. Transact. Path. Soc. London 1853, Vol. 4, S. 259.

Erklärung der Tafel XIII, Figur 1 und 2.

Radiogramm des rechten (1) und linken (2) inneren Gehörganges mit Umgebung. Linker innerer Gehörgang stark erweitert. Knochensubstanz links erheblich dünner und lockerer als rechts. Rechter innerer Gehörgang normal. Röntgenaufnahme des Röntgen-Instituts des Serafimer-Lazaretts in Stockholm.

Aus dem Zentral-Röntgenlaboratorium der St. Petersburger Medizinischen Hochschule für Frauen an der Chirurgischen Klinik von Professor A. Kadjan.

Zur Kasuistik der angeborenen Missbildungen des Harnapparates.

Von

Dr. med. **M. N. J. Nemenow**, Leiter des Laboratoriums[1]).

(Hierzu Tafel XIII, Figur 3, 4 und 5.)

Im Bande XVI dieser Zeitschrift[2]) habe ich einen Fall von Verdoppelung des Nierenbeckens und des Ureters, bei welchem ich die sogenannte Pyelographie in Anwendung brachte, beschrieben. Dabei habe ich Gelegenheit genommen, über den grossen diagnostischen Wert dieser Methode mich zu äussern. Der Zufall wollte es binnen kurzer Zeit noch zwei seltene

---

[1]) Vorgetragen in der Sitzung der Pirogoffschen Chirurgischen Gesellschaft vom 11. Mai 1911 zu St. Petersburg.

[2]) Dr. Nemenow, Über einen Fall pyelographisch dargestellten Verdoppelung des Nierenbeckens und des Ureters. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr., Bd. XVI, H. 2.

Fälle von angeborener Anomalien des Harnapparates in meine Hände zu schicken. An der Hand dieser Fälle kann ich wiederum den grossen praktischen Wert der Kollargolmethode bestätigen. Es handelt sich um einen Fall aus der gynäkologischen Klinik von Herrn Professor Schirschow, wo ich mittels der Kollargolmethode die Diagnose auf einen überzähligen und anormal mündenden Harnleiter gestellt habe. Im zweiten Falle aus der gynäkologischen Klinik von Herrn Professor Sadowski habe ich wiederum mit Hilfe dieser Methode die Diagnose „Beckenniere" mit Bestimmtheit gestellt. Dessenungeachtet, wie es aus der genaueren Beschreibung der Fälle zu ersehen ist, dass die Diagnose kaum mit Hilfe einer anderen Methode mit Sicherheit zu stellen wäre, muss es noch hervorgehoben werden, dass die Kollargolmethode die Verhältnisse so schön und klar darstellt, wie es nur ein anatomisches Präparat zu tun imstande ist. Die nähere Beschreibung dieser Fälle und die Betrachtung der Bilder soll den Wert dieser Methode vor die Augen führen.

Fall I. M. A. 27 Jahre. Bäuerin.

Von Kindheit an leidet sie an epileptoiden Anfällen. Menses hatte sie nie, aber sie behauptet, dass sie periodisch eine Art Molimina menstrualia hat: Sie hat ziehende Schmerzen im Kreuz und im Unterleib. Vor einem Jahre heiratete sie. Es waren zahlreiche Versuche den Koitus auszuführen, aber ohne Erfolg.

Im Januar 1911 lag sie im Semstwo-Krankenhause wegen starker „nervösen Erschütterung". Hier wurde auch festgestellt, dass sie an Atresia vaginae leidet. Mit der Diagnose „Hämatometra" wurde sie in die Klinik von Herrn Professor Sadowski eingeliefert.

Status. Mittlerer Statur, von regelmässigem Körperbau und guter Ernährung. Die Brustdrüsen sind ziemlich gut entwickelt. Die Behaarung der Regio pubis ist ziemlich gut entwickelt, weiblichen Typus. Die grossen Schamlippen sind schlecht, die kleinen — gut entwickelt. Der Hymen fehlt. Die Fossa navicularis ist schwach angedeutet. An der Stelle der Vagina ist eine Vertiefung von etwa $1^1/_2$—2 cm. Der Boden dieser Vertiefung hat das Aussehen einer sternförmigen Narbe.

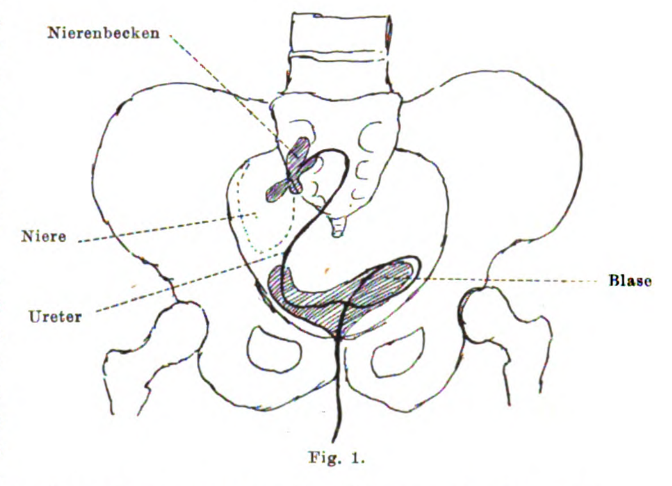


Fig. 1.

Der Leib ist weich. In der linken Fossa ileo-caeculis ist eine auf Druck schmerzhafte Stelle. Bei der Untersuchung per Rectum fühlt man links über der Symphyse einen Tumor von ovaler Form. Von der Mitte des linken Randes dieses Tumors geht ein Strang ab, welcher die Dicke eines Federkieles hat. Dieser Strang biegt sich nach vorn um und kommt im vorderen Duglas zu liegen. Rechts vom Tumor fühlt man auch einen Strang, welcher die Richtung von oben nach unten hat. Die Ovarien sind nicht zu fühlen.

Die Diagnose in diesem Falle war also unklar: hatten wir in diesem Falle wirklich mit einer Hämatometra zu tun, wie das die Kollegen aus der Provinz angenommen haben, oder fehlte hier der Uterus ganz und der Tumor, welcher links zu fühlen, war etwas anderes und vor allem eine Wander- eventuell tiefsitzende -Niere. Zu dieser letzten Annahme neigte auch der erste Assistent der Klinik Herr Dr. Okintschitz, welcher mir auch vorgeschlagen hat zystoskopisch und röntgenographisch festzustellen, womit wir es hier zu tun haben.

Nachdem ich die Blase mit ca. 250 ccm Flüssigkeit gefüllt habe, habe ich die Zystoskopie vorgenommen. Der Sphinkter und die Blasenschleimhaut waren völlig normal. Das Ligamentum intrauretericum fehlte vollständig. Ich konnte nur eine Uretermündung finden, welche nach dem Sphinkter und etwas nach links von der Mittellinie lag, so, dass bei der Einstellung des Zystoskops in der typischen Stellung für den rechten Ureter, diese Öffnung noch zu sehen war. Es ist mir leicht gelungen, durch diese Öffnung ein Ureterenkatheter einzuführen. Aber beim Verschieben des Katheters kam der letzte bald auf ein Hindernis und fing sich an in der Blase aufzurollen. Am nächsten Tage habe ich die kombinierte Röntgenographie und die Chromozystoskopie vorgenommen. Um mich selbst bei der Zystoskopie zu kontrollieren, habe ich auch Herrn Kollegen F. Rosenthal eingeladen, welchem ich hier für seine beständige Liebenswürdigkeit meinen Dank ausspreche. Die Chromozystoskopie hat wiederum ergeben, dass wir nur eine Ureterenmündung in der Blase haben. Auch diesmal konnten wir den

Ureterenkatheter nur eine kurze Strecke nach oben schieben. Durch den Ureterenkatheter, welcher mit einem Schlingendrahtmondrin versehen war, wurde ca. 15 ccm einer 10% Kollargollösung eingespritzt. Die Patientin verspürte dabei leichte Schmerzen in der linken Fossa iliaca, da, wo der oben beschriebene Tumor zu fühlen war. Dann wurde die Mündung des Ureterenkatheters verschlossen und ein Röntgenogramm angefertigt.

Das Ergebnis des Röntgenogramms war absolut unzweideutig. Auf dem Bilde (Tafel XIII, Bild 3 u. Textfigur 1) ist sehr deutlich die wenig gefüllte Harnblase mit dem zusammengerollten peripheren Ende des Ureterenkatheters zu sehen. Vom linken oberen Winkel der Harnblase sieht man in Form eines Schwanenhalses den Ureter nach oben zu verlaufen. Er steigt nach oben bis zur Höhe des Steissbeines und biegt dann schnabelförmig nach links um. Da, wo der Ureter zu Ende ist, sieht man einen intensiven Schatten, von unregelmässiger Form, welcher nur dem mit Kollargol gefüllten Nierenbecken angehören kann. Links von diesem Schatten ist ein viel weniger intensiver, aber deutlicher ovaler Schatten, welcher wahrscheinlich der Niere angehört. Danach handelte es sich hier ohne jeden Zweifel um eine Beckenniere und dabei nur um eine einzige linksseitige Beckenniere.

Wir haben also in unserem Fall eine Reihe von degenerativer Missbildungen angeborener Art, wie das Fehlen einer Niere, Dystopie der zweiten, Artresie der Scheide und wahrscheinlich auch vollständiges Fehlen oder Verkümmerung der inneren Geschlechtsorgane. Ausserdem bestehen hier auch psychische Störungen degenerativer Art, da, wie oben erwähnt, Patientin an epileptischen Anfällen leidet. Psychische Störungen degenerativer Art bei Nierendystopie sind in je einem Fall von Hochenneg und Israel beobachtet worden, und man muss auch an der Hand unseren Falles den oben genannten Autoren beistimmen, dass die psychische Störung und die körperlichen Missbildungen in einem Zusammenhange stehen, als Zeichen eines degenerierenden Individuums.

An und für sich stellt weder das Fehlen einer Niere, noch die ungewöhnliche Lage derselben im Becken keine sehr grosse Seltenheit dar. Hunderte solcher Fälle sind in der Literatur zu finden. Nach der Statistik von Morris kommt auf 3370 Sektionen ein einseitiger angeborener Nierendefekt vor. Ebenso stellte Graser 200 Fälle von angeborener Nierenverlagerung, darunter fand sich die verlagerte Niere 22 Mal in der Höhe des Promontoriums und 15 Mal im kleinen Becken. Aber dessenungeachtet, dass die Beckenniere keine so grosse Seltenheit darstellt, ist die Diagnose in vivo ausserordentlich schwer zu stellen, ja, sie ist bis zur letzten Zeit nie mit Sicherheit gestellt worden. Noch im Jahre 1907 schreibt Kümmell in seinem Artikel: „Über angeborene Veränderungen der Nieren" (Handbuch der praktischen Chirurgie, Band IV). „Gehen von ihr (Beckenniere) Beschwerden aus oder wird sie zufällig entdeckt, so ist die Differentialdiagnose von retroperitanealen Tumoren, von Tumoren der Ligamenta lata oder der Tuben kaum zu stellen und in der Tat wenigstens in den Fällen, wo ihretwegen Operationen unternommen wurden, bisher nie gestellt worden." Nach Garrè ist die Wahrscheinlichkeitsdiagnose „Beckenniere" nur zweimal geglückt in je einem Fall von Israel und Müllerheim.

In der letzten Zeit sind aber Versuche gemacht worden durch Einführen eines metallhaltigen Ureterenkatheters und nachfolgender Röntgenographie die Natur solcher Tumoren, welche als verlagerte Nieren angesprochen werden könnten, festzustellen. Falls der eingeführte Katheter in der Höhe des verdächtigen Tumors endet, so gehört der letzte wahrscheinlich der Niere an. Aber diese Untersuchungsmethode hat grosse Fehlerquellen, da beim Vorschieben des Katheters derselben ein Hindernis begegnen kann, infolge einer Knickung des Ureters, was besonders häufig bei einer Wanderniere vorkommen kann. Der in solchem Fall röntgenographierte Katheter zeigt nur einen Teil des Verlaufes des Ureters an, was zu Fehldiagnosen führen kann. Nur in der Pyelographie haben wir eine Methode, welche uns unverfehlt die Lage der Niere anzeigen kann. So auch in unserem Falle: man braucht nur einen Blick auf das Röntgenogramm zu werfen, um die Diagnose zu stellen.

Fall II. N. J. 35 Jahre alt. Aufgenommen in die geburtshilfliche gynäkologische Klinik von Herrn Professor Schirchow.

Patientin teilt mit, dass sie von Kindheit an unwillkürlichem Harnträufeln leidet. Als sie zehn

Jahre alt war, hatte sie starke Schmerzen beim Urinlassen. Zwölf Jahre alt hat sie die erste Menstruation bekommen. Schmerzen bei der Menstruation hat sie nie gehabt. Als sie sechzehn Jahre alt war, heiratete sie. Ein Jahr später kam das erste Kind. Ausserdem hat sie acht Frühgeburten durchgemacht. Nach der ersten Geburt bekam sie Schmerzen beim Gehen. Beim Koitus hatte sie Schmerzen im Kreuze und in der rechten Seite des Unterleibes.

Status: Eine regelmässig gebaute und gut genährte Frau. Die äusseren Geschlechtsteile sind gut entwickelt. Unterhalb des unteren Randes der äusseren Urethralöffnung befindet sich eine kaum erkennbare Öffnung, aus welcher bei Druck auf die Urethra von der Vagina aus, ein Tropfen eitriger Flüssigkeit hervorkommt. In die oben beschriebene Öffnung lässt sich nur schwer eine sehr dünne Sonde einführen, welche nur ca. 3 cm in der Richtung nach hinten und oben vordringen kann. Die Cervix uteri ist kurz; der Uterus ist anteflektiert. Die Adnexe sind vergrössert. Das linke Ovarium schmerzhaft. Bei der kombinierten Untersuchung per Vaginam kann man hoch oben rechts einen hühnereigrossen elastischen Tumor palpieren. Beim Drücken auf diese Geschwulst zeigt sich aus der Öffnung unterhalb der Urethra eiterartige Flüssigkeit. Die mikroskopische Untersuchung dieser Flüssigkeit ergibt eine grosse Menge von Eiterkörperchen und ausserdem platte Epithelzellen.

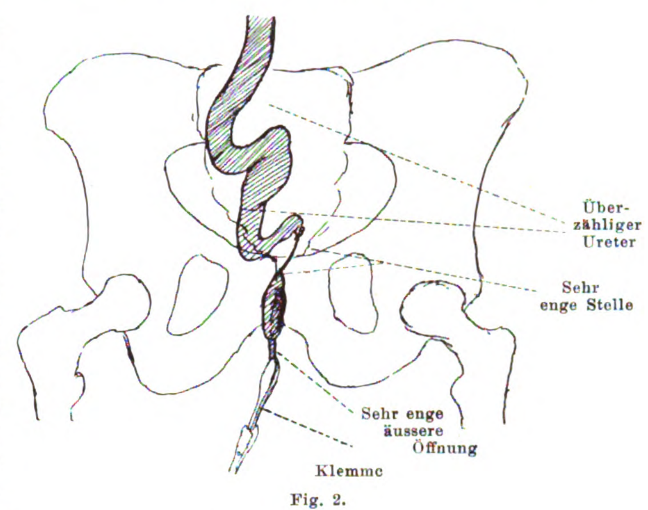


Fig. 2.

Die Diagnose war unklar und Herr Dr. Kakuschkin, der erste Assistent der Klinik, hat mir vorgeschlagen, den Versuch zu machen, die Diagnose mittels der Röntgenstrahlen klarzulegen. Ich habe die Kollargolmethode angewendet. Ich habe in die kleine Öffnung einen dünnen Ureterenkatheter, soweit er vordringen konnte (2—3 cm), eingeführt, und während er vom Assistenten in der Öffnung festgehalten wurde, habe ich mittels einer Rekordspritze eine 10% Kollargollösung eingespritzt. Dabei musste ich zimlich hohen Druck anwenden. Ganz unerwartet konnte ich ca. 100 ccm der Kollargollösung einspritzen. Beim Einspritzen verspürte Patientin leichten Schmerz zuerst rechts oberhalb der Symphyse, welcher mit Zunahme der Menge der eingespritzten Flüssigkeit sich weiter oben lokalisierte und zuletzt am stärksten in der rechten Lumbalgegend war. Der Tumor von der Vagina aus war vergrössert und prall-elastisch zu fühlen. Nachdem die obengenannte Menge Kollargolflüssigkeit eingespritzt, wurde der Katheter entfernt und die Öffnung sogleich mittels einer Pèanklemme geschlossen. Dann habe ich ein Röntgenogramm in Bauchlage angefertigt. Schon dieses Bild, welches nur vom Becken angefertigt wurde, lässt die Diagnose stellen. Auf dem Bilde (Tafel XIII, Bild 4) sieht man die Klemme, welche die äussere Öffnung verschliesst; etwas höher oben sieht man eine kleine (mit Kollargollösung gefüllte) Erweiterung, welche in einen ganz feinen (ebenfalls mit Kollargollösung gefüllten) Gang übergeht. Derselbe verläuft zuerst der Symphyse entlang, wendet sich oberhalb der letzten nach rechts und geht in eine mächtige magenförmige Erweiterung über. Diese Erweiterung macht ihrerseits in ihrem oberen Teil eine syphonartige Biegung und verläuft nach oben. Schon auf Grund dieses Bildes war es sichtbar, dass wir es mit einem anomal-mündenden erweiterten Ureter zu tun haben. Aber, um es noch augenscheinlicher zu machen und um die Beziehung des anomalen Ureters zu den anderen in die Blase mündenden Ureteren sichtbar zu machen, habe ich nach einigen Tagen die Untersuchung wiederholt. Diese habe ich mit der liebenswürdigen Hilfe des Kollegen Rosenthal ausgeführt.

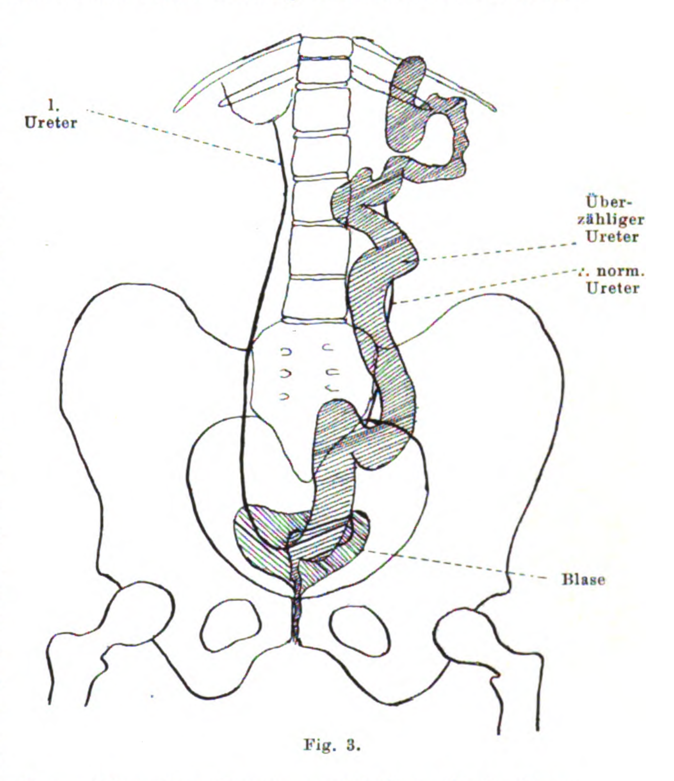


Fig. 3.

Die Zystoskopie hat eine normale Blase mit zwei an normaler Stelle sich befindenden und gut funktionierenden Ureterenöffnungen ergeben. In dieselben haben wir je einen Katheter mit Schlingendrahtmandrin eingeführt. Durch die anomale Öffnung haben wir wie zum erstenmal ca. 100 ccm einer 10% Kollargollösung eingespritzt.

Dann wurde in Rückenlage ein zweites Röntgenogramm angefertigt.

Das Bild (Tafel XII, Bild 5 u. Textfigur 2 u. 3) zeigt in sehr schöner Weise das Verhältnis des dritten anomal mündenden und erweiterten Ureters zu den anderen, während seines ganzen Verlaufes. Man sieht auf dem Bilde ganz deutlich die Harnblase und den ganzen Verlauf des linken normalen Harnleiters. Der rechte in der Blase mündender Ureter ist vom mächtig erweiterten dritten Ureter verdeckt. Nur stellenweise sieht man ihn lateralwärts vom letzteren fadenartig hervortreten (was besonders deutlich auf dem Originalbilde zu sehen ist). Er liegt viel weiter von der Wirbelsäule, als der linke Ureter entfernt, was wahrscheinlich durch die zwischen ihm und dem überzähligen Harnleiter existierenden Verwachsungen zu erklären ist. Der überzählige darmartig erweiterte Ureter bildet in seinem ganzen Verlaufe eine Reihe von syphonartigen Schlingungen, von welchen die oberste in das erweiterte Nierenbecken übergeht.

Auch die mächtige Erweiterung und Schlängelung des Harnleiters, welcher augenscheinlich aus einem nicht mit dem anderen kommunizierenden Nierenbecken hervorgeht, lässt sich gut durch die Bilder erklären. Der periphere Teil und die äussere Öffnung des Ureters sind sehr fein, so dass der infizierte Harn sich zurückstauen und auf diese Weise den Ureter erweitern und verlängern musste. Verwachsungen, welche infolge von chronischer Periureteris sich bildeten, fixierten verschiedene Teile des verlängerten Harnleiters zu syphonartigen Schlingen.

Die so gestellte Diagnose wurde durch die Operation, zu welcher mich Herr Professor Schirschow liebenswürdig eingeladen hat, in vollem Masse bestätigt. Von der Implantation des infizierten Ureters in die Harnblase, hat Herr Professor Schirschow abgesehen und hat die Exstirpation der rechten Niere samt beider Ureteren vorgezogen. Die Operation gelang ohne nennenswerte Schwierigkeiten. Der anomale Ureter war stellenweise zwei Finger breit. Die Umbiegungsstellen der einzelnen Schlingen waren durch Verwachsungen fixiert. Ebenso bestanden Verwachsungen zwischen den beiden rechten Ureteren. Die Nierenbecken waren völlig getrennt. Die Wundheilung verlief glatt. Patientin genas.

Da neulich ein Todesfall bei der Anwendung der Kollargolmethode zu diagnostischen Zwecken beschrieben worden ist, so möchte ich zum Schluss die Frage aufwerfen, inwieweit diese Methode gefährlich ist. Auf Grund meiner eigenen Erfahrung kann ich nur behaupten, dass ich nie schädliche Folgen bei der Injektion von Kollargol in das Nierenbecken gesehen habe. Natürlich muss man sich vor der Anwendung bei der Injektion zu starken Druckes hüten. Die Injektion muss sofort aufhören, sobald der Patient leichten Schmerz in der Nierengegend verspürt. Natürlich kann man bei Anwendung von sehr starken Druckes das Nierenbecken zum Platzen bringen und das Kollargol in das Gewebe selbst injizieren, wass sehr leicht Nekrose hervorrufen kann. Von vorne herein kann man schon sagen, dass die Pyelographie bei Verdacht auf Tuberkulose des Nierenbeckens kontraindiziert ist.

Bemerkung bei der Korrektur. Im Bd. XVII, Heft 4 dieser Zeitschrift ist ein Artikel von Dr. F. Oehlecker: „Übersichtsaufnahmen vom uropoetischen Systeme" veröffentlicht worden. In dieser Arbeit hebt Verf. die Vorteile der Übersichtsaufnahmen vor den Blendenaufnahmen hervor. Dieser Ansicht kann ich nur vollkommen beistimmen. Ich möchte nur bemerken, dass ich schon bald, nachdem Völker und Lichtenberg ihre Methode veröffentlicht haben, solche Übersichtsaufnahmen machte und bereits auf dem IX. Russischen Chirurgenkongresse in Moskau dieselben demonstriert habe. Auch ist meiner Arbeit im Bd. XVI, Heft 2 dieser Zeitschrift, welche übrigens Dr. Oehlecker zitiert, eine solche Übersichtsaufnahme beigelegt.

Aus dem Röntgenlaboratorium des K. K. allgem. Krankenhauses.
(Leiter: Dozent Dr. G. Holzknecht.)

Über den Wert säurefester, sichtbarer Boli für die Röntgenuntersuchung des Pylorus und die Brauchbarkeit der Glutoid- und Geloduratkapseln.

Von

Dr. **K. Fujinami** (Tokio).

(Hierzu Tafel XII, Fig. 1 u. 2.)

Wie schon unter den früheren klinischen Methoden zur Untersuchung des Magens die Motilitätsprüfung einen hervorragenden Platz eingenommen hat, so ging man auch bei der Röntgenuntersuchung desselben bald daran, die motorische Leistung zu prüfen. Es geschah dies zunächst durch die Bestimmung der Zeit, in der die übliche Riedersche Mahlzeit[1]) vom Magen entleert wird. Dabei wurden lange Zeit nur höhergradige Verlangsamungen der Austreibungszeit beachtet, und mit Recht meist der Pylorusstenose zugerechnet. Die Prüfung auf feinere motorische Abweichungen wurde zwar öfters ausgeführt, indem auch Entleerungszeiten zwischen 3 und 8 oder 10 Stunden oft erhoben wurden, aber ihre Deutung war angesichts der grossen, scheinbar individuellen Differenzen, die im Bereich des Physiologischen vorzukommen schienen, schwierig resp. undurchführbar. Erst seit Haudek durch zahlreiche operative Kontrollen der Befunde ermittelte, dass die über 6 Stunden hinausgehenden Entleerungszeiten nie durch individuelle Differenzen im Rahmen des Normalen und auch durch feinere Störungen, z. B. durch Atonie, nie oder fast nie[2]) vorkommen, sondern stets oder fast stets eine grobe anatomische Läsion den Magen begleiten[3]), wurde der feineren Motilitätsprüfung volle Beachtung geschenkt. Es geschah dies durch die Anwendung des Doppelmahlzeitverfahrens, bei dem der Patient 6 Stunden vor der Untersuchung die erste Mahlzeit nimmt, so dass zu Beginn der Untersuchung die Motilität (kein oder spurenweise kleiner, mittlerer oder grosser[4]) Rest) festgestellt werden kann.

Zusammen mit dem morphologischen Befunden hat sich diese Motilitätsprüfung so gut bewährt, dass lange Zeit die Grenze, die auch ihrer Verwertung gesetzt ist, nicht beachtet wurde. Und doch ist es klar, dass bei Fällen von sicherer, aber geringer Motilitätsstörung, welche, wie sich gezeigt, jedes oder fast jedes, wenn auch pylorusfernes Ulcus begleitet, die pylorospastische Natur der Störung nur durch Wahrscheinlichkeitsschluss erhellt. Es könnte sich in jedem solchen Fall auch um eine geringfügige, organische Stenosierung handeln, ja es könnte auch wirklich einmal bloss die austreibende Kraft so sehr vermindert sein.

Noch verständlicher ist, dass ein nur wenig stenosierendes Carcinom, das darum den Wismutbrei leicht, ja wegen der achylischen Hypermotilität oft abnorm rasch passieren lässt, der Untersuchung entgeht. Wenn der Tumor gross und als Füllungsdefekt der Pars pylorica sichtbar ist, wenn etwa auch noch der enge Kanal durch den zirkulären Tumor gesehen werden kann, dann ist freilich die sogar beschleunigte Entleerung ein die Diagnose sicherndes Moment. Wenn aber der leicht stenosierende Tumor so klein ist, dass er im Ausgussbilde des Magens nicht sichtbar ist, dann erhalten wir mangels einer Motilitätsstörung einen normalen Befund und die immerhin schon erhebliche relative Enge des Pylorus ist uns dann zum Unheil für den Kranken entgangen.

---

[1]) Ca. 300 gr. breiige Milchspeise mit zirka 40 gr. Bismutkarbonat oder einer entsprechenden Menge anderer indifferenter Differenzierungsmittel.

[2]) Kein einziger, operativ gesicherter Fall.

[3]) Pylorusstenose oder Pylorospasnus bei pylorusfernem Ulcus

[4]) Vergleich mit der ausgetretenen Menge; genaue Feststellung der Austreibungszeit hat sich danach als überflüssig erwiesen.



So sehen wir, dass die Austreibungszeit des feinen Breies für viele Fälle ein sehr gut verwertbares Mittel zur Motilitätsprüfung ist, für viele andere aber gänzlich versagt und diese lassen sich als die relativen Stenosen jeder Provenienz zusammenfassen.

Diese Argumentation war es, welche J. Tornai[1]) 1910 veranlasst hat, die Durchgängigkeit des Pylorus für bestimmt kalibrierte Körper direkt zu prüfen, indem er die Passage gehärteter und dadurch im Magen unauflöslicher Gelatinekapseln durch den Pylorus verfolgte. Mit Recht knüpft er an ein diesem Ziele dienendes Verfahren die Hoffnung, dass es die Pylorusstenose auch bei einem geringeren Grad, als sie durch die Riedersche Mahlzeit nachweisbar ist, erkennen lassen werde und dass bei Zusammentreffen entsprechender Symptome der positive Ausfall der Kapselprobe auch die Diagnose der Pyloruskarzinomas ein gutes Stück früher gestatten werde, als die bisherigen Methoden.

Ich habe mich deshalb der Nachprüfung der Methode unterzogen und, wie ich gleich hier bemerken will, zunächst in vielen Fällen ihren Wert bestätigen zu können geglaubt.

Als Illustration des Gesagten diene der folgende, kurz wiedergegebene Fall:

J. K. (22. IV. 11.). 44jähriger Arbeiter. Seit dem neunzehnten Jahre mit langen Intervallen magenkrank. Seit sechs Wochen nach längerer Pause wieder starke Beschwerden. Appetitlosigkeit, Schmerzen vor und nach dem Essen, besonders nach Fleisch schmerzhaftes Drücken, Aufstossen, Abmagerung, Erbrechen ohne Blut. Im Oberbauch eine undeutliche druckempfindliche Resistenz palpabel. Probefrühstück nicht erhältlich. Klinisch konnte ein abermals rezidivierendes Ulcus mit Perigastritis angenommen werden.

Die Röntgenuntersuchung ergab nach sechs Stunden keinen Rest im Magen, wohl aber die 30^h vorher geschluckte gehärtete wismutgefüllte Gelatinekapsel von 10 mm Durchmesser mit erhaltener Form im Magen sichtbar.

Der weitere Verlauf der von Herrn Assistent Dr. Haudek fortgeführten Untersuchung hat uns um so mehr interessiert, als schon der beim ersten Blick auf dem Schirm erhobene Befund

1. 6^h p. c. kein Mahlzeitrest,
2. 30^h p. nach Einnahme Kapsel im Magen,

mindestens nicht für eine Stenose durch ein florides Ulcus erklärbar war, weil dieses selbst bei geringer anatomischer Stenosierung eine spastische Stagnation der Mahlzeit erwarten hätte lassen. Es lag jetzt schon näher, an die Möglichkeit eines Karzinom, das eine relative Stenose und mit seiner Hypacidität die Motilität für Brei eher noch beschleunigen konnte zu denken. Dasselbe mochte, wie so oft auf Ulcus basis (der Anamnese entsprechend) entstanden sein. Diese Überlegung basiert, wie man sieht, auf dem Verhalten der Kapsel.

Tatsächlich ergab die Füllung des Magens einen zirkulären Füllungsdefekt der Pars pylorica, durch den ein enger Kanal führte und der mit der palpabeln Resistenz zusammen fiel, so dass ein in das Lumen einspringender Tumor angenommen werden musste. Der weitere Befund einer scharfen Einziehung an der grossen Kurvatur der Pars media (siehe Tafel XII, Fig. 1), der in dieser Form auf ein florides oder ausgeheiltes Ulcus hinweist, ergänzt den Befund in Übereinstimmung mit der Anamnese und der Druckempfindlichkeit der Resistenz.

Doch haben sich auch eine Reihe von Fälle ergeben, in denen die Kapsel nicht nur ihren Dienst versagte, sondern in dem sie sogar angesichts der ganzen Sachlage geradezu zu verführenden Resultaten führte. Sie passiert offenbar höhergradige Stenosen auf eine übrigens noch nicht ganz aufgeklärte Weise.

In der Überlegung, dass es zwar möglich ist, dass die Kapsel bei normalem Pylorus nicht passiert, weil es etwa dem Magen an austreibender Kraft gebricht, wollten wir bei der Prüfung der Methode zunächst bloss das Mindestmass an Anforderung stellen und nur dann von verwertbarem Ausfall derselben sprechen, wenn die Kapseln den Magen verlassen haben. Dann, hätte man meinen sollen, müsste der betreffende Pylorus für diese Kapselgrösse durchgängig sein. Trotzdem haben wir Fälle gesehen wie der folgende:

W. O. (13. IX. 11. 1 pr). 45 Jahre. Vor zwanzig Jahren angeblich Magenkatarrh, Appetitlosigkeit, keine Schmerzen, kein Erbrechen!

---

[1]) Beitr. Berliner Klin. Wochenschr. 1910, Nr. 29.

Seit über ein Jahr Appetitlosigkeit, hier und da Erbrechen, keine Schmerzen, anfangs geringe, jetzt stärkere Gewichtsabnahme, im ganzen um 14 kg. In den letzten Monaten fauliges Aufstossen, häufigeres Erbrechen nach dem Essen, einmal Pflaumenschalen im Erbrochenen, während Patient sich nicht erinnerte, seit 6—7 Tagen neuerdings Pflaumen gegessen zu haben.

Im Epigstrium ein querer, nach links oben nicht deutlich begrenzter Tumor tastbar. Vor einem Monat wurde bei einer Röntgenuntersuchung hochgradige Stagnation gefunden (nach 24^h deutliche Reste der Riederschen Mahlzeit, nach acht Stunden die halbe Menge im Magen.

Ferner enthielt der morgens „nüchtern" exprimierte Magen 30 cm breiigen Inhaltes, leicht sauer und etmas faulig riechend. Fleischreste, Obstreste, kein Blut. Mikroskopische zahlreiche lange grampositive Bazillen. $^1/_2$ Stunde nach Probefrühstück:

Ges. Ac. 32,
Freie Salzsäure fehlt.
Milchsäure deutlich positiv
Pepsin vorhanden.

Unsere Röntgenuntersuchung ergab: Sechs Stunden nach der ersten zu Hause genommenen Wismutmahlzeit waren gut $^3/_4$ derselben noch im Magen und bildeten einen fast vollständigen Ausguss des des Organes, so dass alle weiterhin geschilderten morphologischen Veränderungen schon jetzt sichtbar waren und nach Ergänzung der Füllung nur an Deutlichkeit gewannen. Die Pars pylorica war unfüllbar und der grosse mit dem palpablen Tumor räumlich zusammenfallende Füllungsdefekt liess am Schirm und auf der Platte (siehe Tafel XII, Fig. 2) einen zentralen wismuthaltigen Kanal erkennen, der überall ziemlich gleich weit einen Durchmesser von 3 mm zeigt. Im übrigen ist hervorzuheben, dass das nach links oben gerichtete schwanzförmige Tumorende an der sichtbaren kleinen Kurvatur entlang lief, dass die Grenze zwischen Füllungsdefekt und palpablem Tumor einerseits und der gefüllten Pars media andererseits unregelmässig zackig war; ferner, dass der Magen nicht (vielleicht nicht mehr) die Form eines Hakens zeigte und dass der tiefste Punkt zwei Querfinger oberhalb des Nabels gelegen war, während die vor einem Monat ausgeführte Röntgenuntersuchung diesen einerseits ein Querfinger unterhalb des Nabels fand, andererseits von sichtbaren morphologischen Veränderungen noch nichts zu berichten weiss. Was Peristaltik und Tonus des Magens anlangt, die neben der Beschaffenheit des Pylorus für die motorische Leitung von Belang sind, so war die erste von gewöhnlichem Typus, und der Tonus ebenfalls unversehrt, da der Magen selbst kleinere Mengen so umschloss, dass die Ingesten bis fast in die Pars cardiaca reichten.

Wir haben gerade diesen Fall wegen seiner Eindeutigkeit gewählt; denn selbst autoptische Fälle hätten die hier wichtigsten räumlichen Verhältnisse des Pars pylorica nicht sicherer zu kontrollieren erlaubt.

Es liegt zweifellos ein progredientes (vgl. die beiden Röntgenbefunde), stark tumorbildendes Carcinom vor (Füllungsdefekt, paplabler Tumor, Achylie). Derselbe hat zu einer Stenosierung geführt, deren Grad durch

1. nüchtern breiige Speisereste,
2. Stagnation der breiigen Mahlzeit bis zu 24^h,
3. Fleischreste, Obstreste,
4. sichtbarer Kanal von 3 mm Durchmesser,

vielleicht genauer bestimmt ist als dies autoptisch möglich wäre und als ein sehr hoher bezeichnet werden muss.

Es muss ferner angenommen werden, dass die tatsächliche Enge keine wechselnde war, da eine solche nur entweder durch Spasmus oder durch Obduration zustande kommen kann. Die letztere kommt bei breiiger Kost, die erstere bei Achylie und bei Carcinom nicht in Frage. Doch spielt dieser Punkt für die folgende Beobachtung und Überlegung keine nennenswerte Rolle.

Wir haben es also mit einer von Carcinomgewebe begrenzten, zirka 5 cm langen kanalförmigen Enge zu tun, welche über lange Strecken hin im Durchmesser nicht über 3 mm hinausging, und es ist nicht zweifelhaft, das eine unversehrte Kapsel von 10 mm Durchmesser diese Enge nicht passieren könnte, sondern bis zu ihrer Auflösung, welche im achylischen Mageninhalt durch Mazeration erfolgt, im Magen verbleiben müsste.

Dies war aber nicht der Fall. Die Kapsel war 20 Stunden, die Motilitätsmahlzeit sechs Stunden vor der Untersuchung gegeben worden. Bei Beginn der Untersuchung sah man am



gleichen Schirmbild, zu gleicher Zeit einerseits den grössten Teil der breiigen Mahlzeit im Magen, die in ihrer Form und Grösse wohlerhaltene Kapsel in der Flexura sinistra.

Das Missverhältnis zwischen der Enge und der Passage der Kapsel ist so gross, dass man sich bei solchen Fällen zunächst versucht fühlte, an einer der beiden Tatsachen zu zweifeln und, da die Passage der Kapsel nicht zu bezweifeln war, an der Hochgradigkeit der Enge irre werden konnte. Allein die Durchsicht der obigen vier Zeichen der Motilitätsstörung erlaubt diesen Zweifel nicht. So müsste man schon an ein nicht rein mechanisches Verhalten bei der Austreibung breiiger und fester Ingesten denken, etwa an Atonie, die feste Ingesten besser umschliesst und vorwärts schiebt, als breiige. Aber auch diese Möglichkeit wird angesichts des guten Tonus nicht zu halten sein.

Wir gingen daher an das nähere Studium des mechanischen Verhaltens der Kapsel und die erste Beobachtung derselben beim Verdauungsversuch in vitro ergab, dass sämtliche Sorten von Gelatinekapseln, welche, sei es in wasserlöslichem, sei es in alkohol- oder ätherlöslichem Formaldehyd, stärker oder schwächer gehärtet waren, im Magensaft ungefähr in längstens 2 Stunden bis zur $1^1/_2$ fachen Grösse (linearer Durchmesser) aufquollen. Kapseln von 10 mm Durchmesser vergrösserten sich in 2 Stunden auf 15 mm Durchmesser und blieben weiterhin in dieser Grösse.[1])

Dieses Resultat war nicht nun nicht geeignet, das oben geschilderte paradoxe Verhalten zu erklären, vielmehr war es jetzt noch weniger verständlich, wie die wahrscheinlich bis auf 15 mm Durchmesser aufgequollene Kapsel den 3 mm engen, jedenfalls hochgradig verengten Kanal passieren konnte.

Was die Säurefestigkeit der Härtungen anlangt, so haben wir sowohl die in wassergelösten Formaldehyd gehärteten Kapseln, wie sie Tornai empfiehlt, die von uns praktisch verwendet wurden und sonst unter dem Namen Glutoiskapseln seit ihrem Erfinder, Sahli, bekannt sind, als auch die in alkoholischer oder ätherischer Lösung gehärteten Geloduratkapseln (Rumpel), welche Cohn zum Gebrauch für Röntgenuntersuchung des Magens empfiehlt, in vitro untersucht. Während die Glutoidkapsel sich hierzu sehr brauchbar erweist, da sie in normalem Magensaft bei guter Härtung über 27 Stunden geschlossen erhielt, bei schwacher 6—8 Stunden und darüber, waren die Cohnschen Kapseln nach 3 Stunden völlig zerflossen. Es erweist sich also für unsere Zwecke die von Tornai gewählte Glutoidkapsel als verwendbarer. Denn wir müssen, um den Anteil etwaiger geschwächter austreibender Kraft des Magens möglichst zu eliminieren, dem Magen bei vorhandener relativer Pylorusstenose Zeit zur Austreibung lassen.

Der Unterschied der beiden Härtungsarten erklärt die differente Säurefestigkeit durch das tiefere Eindringen des wassergelösten Formaldehyd, da Wasser die Gelatine zum Quellen bringt, Äther und Alkohol dies aber nicht vermögen.

An den in vitro beobachteten Kapseln zeigte sich jedoch noch ein anderes Verhalten, nämlich dass sie erstens in der gleichen Zeit von 2 Stunden sehr weich wurden, so dass man sie zwischen den Fingern bis zum Berühren ihrer zirka 1 mm dicken Wände leicht zusammendrücken konnte, während die frischen Kapseln fest sind. Ferner waren sie bald so schlüpfrig, wie eben wasserimbibierte Gelatine ist.

Es kann danach angenommen werden, dass die einmal in den meist trichterförmigen Anfang des Kanals gelangte Kapsel bei ihrer Formbarkeit und Schlüpfrigkeit durch die peristaltische Vis a terpo durch den dazu nun eben noch genug weiten Kanal durchgepresst worden ist, um nachher im weiteren Darmrohr wieder ihre gewöhnliche Gestalt anzunehmen, wie sie das auch nach dem Quetschen in der Hand tut.

Zusammenfassung: Danach steht die Frage nach der Verwendbarkeit der gehärteten wismutgefüllten Gelatinekapseln für die Röntgendiagnose der Pylorusstenose und ihres Grades so:

[1]) Geringes Aufquellen hat schon Tornai bei seinen Kapseln gesehen.



1. Die in Wasser gelösten, Formaldehyd gehärteten Glutoidkapseln (Sahli-Tornai) sind genügend säurefest. Die Geloduratkapseln nicht.

2. Findet man die Kapseln im Magen, so kann daran die Quellung und auch vermindert motorische Kraft schuld sein, auch bei normalem oder wenig verengtem Pylorus.

3. Findet man die Kapsel nicht mehr oder ausserhalb des Magens, so kann daran trotz hochgradiger Stenose das Weich- und Formbarwerden der Kapseln die Schuld tragen. Quellung und Weichwerden, zwei für unseren Zweck entgegengesetzte grobe Fehler machen die bisherigen Kapseln unverwendbar. Mit der Beseitigung dieser Fehler beschäftigt, wobei uns auch die Erfahrung Tornais zur Seite stehen wird, werden wir über unsere Resultate seinerzeit berichten.

Literatur.

Keratin:

1. Unna, Verhandlungen d. III. Kongr. für inn. Medic. 1884.
2. Ceppi und Ivon, Ref. i. d. Pharm. Zeitung 1891, Nr. 83.
3. Veder, Berl. klin. Woch. 15, S. 358, 1894.

Glutoid:

4. Sahli, Deutsche med. Woch., Nr. 15, S. 358.
5. Sahli, Deutsch. Arch. f. klin. Med., 61. Bd.
6. Tornai, Berl. klin. Woch., 29, 1910.

Gelodurat:

7. Rumpel, Therap. Monatsh., Juli 1906.
8. Schlecht, Münch. med. Woch. 1907, 34.
9. Stanowsky, bei G. Pohl-Schönbaum-Danzig, selbstverlegte Broschüre, 1908.
10. Cohn, Berl. klin. Woch. 1910, 39.

Über Kombination von Hochfrequenzströmen und Röntgenstrahlen.

Von

Dr. **Christoph Müller**, Immenstadt.

Unter dem Titel „Experimentelle Studien über die Kombination von Hochfrequenzströmen und Röntgenstrahlen“ hat Herr Dr. Emil Lenz von der 2. medizinischen Universitätsklinik der Königlichen Charité zu Berlin in dieser Zeitschrift eine über 40 Seiten umfassende Arbeit veröffentlicht, in der er sich neben einer eingehenden Zusammenfassung der physikalischen und biologischen Eigentümlichkeiten der hochfrequenten Elektrizität hauptsächlich mit der von mir beschriebenen therapeutischen Kombination von Röntgenstrahlen und Hochfrequenzströmen bei malignen Tumoren beschäftigt und in der er auf Grund seiner experimentellen Studien zu einem Endurteil kommt, das mit den von mir gemachten Erfahrungen in diametralem Gegensatze steht.

Ich übe meine Methode nunmehr fast drei Jahre aus und verfüge über ein erhebliches Material. Meine Erfahrungen an den ersten hundert mit der Methode behandelten Fällen von bösartigen Neubildungen werde ich in einer demnächst erscheinenden Veröffentlichung niederlegen. Heute gehe ich auf die Arbeit des Herrn Lenz ein und befasse mich daher nur mit der Technik der Methode.

Die sehr fleissige Arbeit des Herrn Lenz ist deswegen nicht beweiskräftig, weil sie gerade an den wesentlichen Punkten von irrtümlichen Voraussetzungen ausgeht und weil Herr Dr. Lenz, wenn er glaubt, die von mir angegebene Methode ausgeübt und geprüft zu haben, es nicht hätte unterlassen sollen, sich vorher über diese Methode genau zu orientieren. Dies hat er nicht getan. Infolgedessen mögen seine Versuche das Ergebnis gehabt haben, welches er beschreibt, so waren diese Ergebnisse doch nur für seine Versuche, nicht für die meinigen, negativ.

Ich übergehe zunächst die physikalisch-didaktische Einleitung über Hochfrequenzströme selbst. Die Hochfrequenzapplikation teilt Herr Dr. Lenz in vier Wirkungsgruppen. Die mechanische Wirkung des Funkens, die thermische Wirkung, gleichfalls vom Funken stammend, die chemische Wirkung durch Ozon und Salpetersäurebildung (soll wohl heissen salpetrige Säure) und endlich die optischen und photochemischen Wirkungen, die durch die ultraviolette Strahlung des Funkens herbeigeführt werden. Mit dieser Einteilung hat Herr Dr. Lenz zwar einen Teil der Wirkungen des Hochfrequenzstromes beschrieben, aber diese Wirkungen keinesteils ganz erschöpft. Es fehlen die rein elektrischen Wirkungen, auf die er auf Seite 289 und 290 zurückkommt, indem er darlegt, dass von diesen schwachen Hochfrequenzströmen von höchstens 20—200 Milliampère Stromstärke erhebliche biologische Wirkungen doch nicht zu erwarten seien, zumal diese Strommenge gegen die Tiefe hinein durch die Streuung bedeutend an Intensität verliere. Diese Schlussfolgerung muss jedem mit den Verhältnissen einigermassen Vertrauten zum mindesten als äusserst gewagt erscheinen. Ist es doch eine allgemein bekannte Tatsache, dass Stromstärken von 20—200 Milliampère, die Lenz selbst dem Hochfrequenzstrom zuschreibt, ganz erhebliche biologische Effekte zu setzen vermögen. Es muss hier betont werden, dass die Stromstärken dieser Grösse erfahrungsgemäss in der Lage sind, ganz bedeutende biologische Effekte zu setzten und dass sie in der medizinischen allgemeinen Anwendung der Elektrizität alltäglich Verwendung finden und solche Effekte tatsächlich vollbringen. Galvanische Ströme, faradische Ströme, Leducsche Ströme erreichen selten auch nur annähernd derartig hohe Werte, ja selbst die Stromstärke, die schon einen beträchtlichen Wärmeeffekt setzt und in der Diathermie zur Wärmeerzeugung Verwendung findet, braucht 200 Milliampère nicht übersteigen. Darin nun, dass die ganze Arbeit lediglich auf der Wirkung des Funkens aufgebaut ist und die Wirkung der Ströme der Elektrizität dabei vollständig vernachlässigt wurde, weil Lenz sie für unerheblich hielt, beruht meinem Erachten nach der prinzipielle Irrtum seiner Arbeit.

Ein weiterer grundlegender Irrtum ist Herrn Dr. Lenz bei der Zerlegung der Eigentümlichkeiten, der Hochfrequeuz unterlaufen. Er wendet sich dabei gegen die von mir und von Dessauer mehrmals betonte millionenfache Variation der Hochfrequenz und führt ganz richtig aus, dass die physikalische Natur eines d'Arsonvalstromes sich charakterisiert einmal durch die hohe Frequenz, dann durch die Hochspannung, ferner durch die Dämpfung, dann durch die Anzahl der Schwingungsgruppen pro Sekunde, endlich durch die Stromstärke im Resonanzkreise. Hier hätte Lenz weiter anführen können, dass z. B die Variation der Wellenlänge einer elektrischen Schwingung von einigen Millimetern bis zu einigen hundert Kilometern gross ist. Die Wellenlänge der gewöhnlichen Hochfrequenzschwingung, wie sie bei den käuflichen Apparaten vorkommt, schwankt selbst um mehrere hundert Prozent. Um mehrere hundert Prozent schwankt ferner die Spannung, um einige tausend Prozent die Dämpfung und selbstverständlich auch die Stromstärke. Berücksichtigt man nun, dass jede einzelne Variation mit jeder Einzelnen Anderen in beliebigen Kreuzungen zusammentreffen kann, so kommt dabei die behauptete millionenfache Variation tatsächlich zustande und es ist der Ausdruck „millionenfache" Variation noch verhältnismässig bescheiden gegenüber der unübersehbaren Fülle von Eigenschaften, die jene Energieform annehmen kann, die man mit Hochfrequenz bezeichnet und unter der man sich im allgemeinen Leben etwas viel zu Einheitliches vorstellt.

Statt aber nun diesen Schluss zu ziehen, verlegt Herr Dr. Lenz die Hochfrequenzapplikation einfach in die verschiedenen Formen der Funkenwirkung. Der Funke freilich erscheint als ein wesentlich einfacheres Phänomen wie die Hochfrequenz und da Herr Dr. Lenz den Funken in seiner Einfachheit an die Stelle der Hochfrequenz mit ihrer Variation setzt und im folgenden nur noch den Funken berücksichtigt, vereinfacht sich seine Arbeit ausserordentlich. Nur wird sie dadurch auch falsch. Wenn also Herr Dr. Lenz Seite 290 der Arbeit sagt: „wir werden uns in dieser Richtung vom beliebigen Standpunkte aus auch von den millionenfachen Variationsmöglichkeiten der d'Arsonval Hochfrequenz bezüglich

Dämpfung usw. (Müller, Dessauer), die ja, wie wir sahen, schon physikalisch genommen, sehr problematisch erscheint und wenig versprechen dürfen," so muss man sich gegenwärtig halten, dass Herr Dr. Lenz zwar gegen die Variationsmöglichkeiten der d'Arsonvalmethode kämpft, aber dabei nur die Variationsmöglichkeiten des Funkens im Auge hat. Auch wenn Herr Dr. Lenz auf Seite 270 „Freund"[1]) zitiert, der gesagt hat: „die Tiefenwirkung der Fulguration ist eine sehr geringe," so darf nicht vergessen werden, dass es sich bei der Äusserung Freunds um die Wirkung des Funkens, nicht um die bei Fulgurationsexperimenten klar zurücktretende Wirkung des Stromes handelt. Beiläufig will ich zu Seite 270 und 271 bemerken, dass mit der Angabe, dass er zwei Apparate — den einen von Sanitas und den andern von Beez — benutze, natürlich nichts gesagt ist. Ebensowenig wie damit etwas gesagt wäre, wenn ich angäbe, dass ich Apparate der Veifa-Werke benutze. Wichtiger als die Angabe solcher Apparate oder vielmehr einzig ausschlaggebend ist die Art ihrer Verwendung und in diesem Punkte gehen, wie ich sofort zeigen will, unsere Wege weit voneinander.

Der Fehler, den mir Herr Dr. Lenz Seite 274 und 275 vorwirft, und der darin bestehen soll, dass ich die Absorption der Hochfrequenzelektrode nicht in Rechnung gezogen haben soll, spielt keinerlei Rolle.

In der Bestrahlungspraxis tiefergelegener maligner Tumoren ist das Bestrahlungsfeld meistens grösser als 10×10 cm; dabei benütze ich stabförmige Vakuumelektroden von einer durchschnittlichen Breite von 1 cm. Wenn man nun den angenommenen Absorptionskoeffizienten $\frac{2}{3}$ der ruhenden Elektrode durch den Quotienten $\frac{\text{Gesamte Bestrahlungsfläche}}{\text{Elektrodenfläche}} = 10$ dividiert, erhalten wir dann $\frac{2}{3} : 10 = \frac{1}{15}$ rund als Absorptionskoeffizient der bewegten Elektrodenoberfläche. Dieser geringe Bruchteil erklärt meine Ergebnisse keinesfalls.

Auf weitere Einzelheiten will ich mich nicht einlassen. Das Gesagte mag vielleicht genügen, um zu zeigen, wie viele Fehler im einzelnen Herrn Lenz trotz allen anerkennenswerten Fleisses, den er sicherlich angewandt hat, unterlaufen sind. Ich wende mich vielmehr jetzt der Hauptsache zu, meinen Versuchen und den prinzipiellen Abweichungen meiner Versuchsanordnung von der Lenzschen, welcher die strikte Gegensätzlichkeit der Resultate zuzuschreiben sind. Zuvor muss ich nochmal betonen, dass Herr Lenz weder meine eigenen Arbeiten gesehen hat, noch sich bei mir über die von mir verwendete Methode irgend welchen Aufschluss einholte. Er hat denn auch vollständig anders gearbeitet wie ich selbst arbeite.

Es ist mir selbstverständlich bekannt, dass Wärmeeffekte, mechanische Effekte, wie sie von Funkenentladungen ausgehen, im günstigsten Falle nur vorübergehende Anämie erzeugen, auf die Dauer aber mehr Hyperämisierung herbeizuführen pflegen. Deshalb bestrebe ich mich bei meinen Applikationen stets diese mechanischen und thermischen Reize, mit denen allein Herr Lenz rechnet, auszuschalten, um, was Herr Lenz vernachlässigt, einen anderen Effekt der Hochfrequenz möglichst rein und ausschliesslich zur Anwendung zu bringen. Ich persönlich stelle mir vor, dass der von mir verwendete und mit Sicherheit jeweils herbeigeführte Effekt von den eigentlichen Strömen herrührt. Für diese Anschauung habe ich meine Erfahrungsgründe. Aber ich sehe von dieser Anschauung ab und lasse vollständig dahingestellt, woher aus dem vielgestaltigen Agens der Hochfrequenz der Effekt stammt, den ich erziele und der eine Anämie bei meinen Versuchen und zwar eine längere Zeit bleibende Anämie jeweils hervorruft. Ich stelle auch dahin, ob die Anämie das alleinige oder das hauptsächliche Moment bei den von mir erzielten Resultaten ist. Möglicherweise handelt es sich bei der Anämie nur um den Teil des Effektes, der äusserlich am markantesten hervortritt, möglicherweise liegen hinter ihm wichtigere Effekte, Veränderungen in den Stoffwechselvorgängen der Gewebe, die schon lange einwirken, bevor die eigentliche Anämie sichtbar wird. Darüber aber

[1]) L. Freund, Die elektrische Funkenbehandlung der Karzinome, Fulguration. Stuttgart, Ende 1908.



brauchen wir an dieser Stelle nicht zu diskutieren. Der prinzipielle Unterschied liegt, wie ich sagte, in der Methode. Ich gelange bei meinen Applikationen der Hochfrequenz stets dahin, und diese Versuche habe ich mehrfach kontrollieren lassen, langdauernde Anämie der mit Hochfrequenz behandelten und gleichzeitig bestrahlten Gebiete zu erzielen. Ich erziele dies dadurch, dass ich zunächst meine Apparatur so einstelle, dass der Funkenreiz, der mechanische und der thermische Effekt möglichst ausgeschlossen sind. Dies gelingt mir bei genügender Übung jetzt regelmässig leicht. Einmal durch Regulierung der Apparate, ferner aber benutze ich häufig besondere Kunstgriffe.

Es würde hier zu weit führen, wollte ich all die Kombinationsmöglichkeiten und Versuchsreihen besprechen, die ich im Laufe meiner Arbeit durchprobierte. Ich begnüge mich damit, die mir bis jetzt als zweckmässigst befundene Technik anzuführen, die aber nicht die einzige Möglichkeit, Anämie zu erzeugen, ist. Lege ich auf die zu behandelnde Hautstelle vier Schichten von weitmaschigen dünnen Gazestreifen und bestreiche die Gaze mit Hochfrequenz vermittels einer Mac Intyres Vakuum-Kondensatorelektrode, so wird nach einigen Minuten Anwendung schon bei einer Funkenstrecke von $^1/_2$ cm deutliche Hyperämie unter Schmerzempfindung auftreten, weil die durch die Gazelücken die Haut treffenden Funken mechanisch und thermisch die Haut reizen. Durchtränke ich aber diese Gazeschichten mit kaltem Wasser oder verschiedenen kalten Lösungen, z. B. einer Plumbum aceticum-Lösung, bestreiche dann die Gaze und träufle während der Anwendung von Zeit zu Zeit kalte Flüssigkeit auf, dann wird durch die durchtränkte Gaze und Flüssigkeit hindurch ohne Funkenbildung, also ohne mechanischen und thermischen Reiz die Hochfrequenzelektrizität in die Haut übertreten und selbst bei einer Funkenstrecke von 4 cm und darüber nicht die geringste Schmerzempfindung auftreten. Auch andere Autoren erreichten mit Hochfrequenzeffluvien eine 5—8 Minuten dauernde Anämie. (Karl Hiss.[1]) Es leuchtet dies nach dem oben Gesagten ein, weil eben bei Hiss, die Hochfrequenz wirkt, dagegen eine Funkenwirkung nicht in Betracht kommt. Steigert man aber mit obiger Technik die Hochfrequenz und schaltet zugleich die Funkenwirkung aus, so wird man eine intensivere und länger andauernde Anämie erreichen. Eine gewisse individuelle, graduell verschiedene Empfindlichkeit der Vasamotoren lässt sich dabei häufig beobachten.

Ich lasse hier eine diesbezügliche Versuchsreihe des Kollegen Dr. Bösl, Oberstdorf folgen:

Versuche zur Anämisierung der Haut durch Hochfrequenzströme.

Von Dr. Clemens Bösl, Oberstdorf.

Instrumentarium: Bei den Fällen 1—6 Beezscher Hochfrequenzapparat, bei den Fällen 7 bis 10 Dessauerscher Apparat.

1. Versuch: Juliana S., 26 Jahre, bräunlicher Hautton. Applikationsgebiet: linke Lumbalgegend, 12 × 7 cm. Zwischenschicht Kompressenmull durchtränkt mit 1prozentiger Plumbum aceticum Lösung. Funkenstrecke $1^1/_4$ cm, primäre Stromstärke 12 Ampère Nach 5 Minuten Applikation: Beginnende Blässe der Haut im unteren Halbfeld. Nach weiteren 3 Minuten Applikation (in toto 8 Minuten) ausgesprochen anämische, von der etwas geröteten Umgebung scharf demarkierte Applikationsfläche. Nach weiteren 3 Minuten status idem. Gesamtapplikationsdauer 14 Minuten. Applikation völlig schmerzlos. Nach $2^1/_2$ Minuten erscheint der blasse Hautton noch intensiver, die Anämie geht streifenförmig in die leicht gerötete Umgebung hinein. Nach weiteren 10—15 Minuten Anämie noch konstatierbar, keine hyperämische Gebietsreaktion.

2. Versuch: Genovefa V., 31 Jahre, zartblasser Hautton. Innenseite des rechten Oberschenkels, 12 × 7 cm, Zwischenschicht wie oben. Funkenstrecke $1^1/_2$ cm, primäre Stromstärke 12 Ampère. Nach 5 Minuten Applikation: keine Veränderung im Hautton erkennbar, nach weiteren 5 Minuten (in toto 10 Minuten) status idem. Nach weiteren 5 Minuten (Funkenstrecke $1^1/_2$ cm) scharf ausgeprägtes und demarkiertes anämisches Applikationsgebiet. Nach 5 Minuten Pause: Blässe hält in gleicher Intensität

[1]) Karl Hiss, Zeitschrift für physikalische und diatet. Therapie. Band 14, H. 3.

an. Nach weiteren 10 Minuten Pause: Blässe und Demarkation lässt langsam nach. Nach einer weiteren Viertelstunde Anämie noch schwach konstatierbar. Gesamtapplikationsdauer 15 Minuten. Während der Applikation völlige Schmerzlosigkeit.

3. Versuch: Frau B., 42 Jahre, bräunlicher Hautton. Applikationsgebiet Nabelgegend, 12 × 7 cm, Zwischenschicht wie oben, Funkenstrecke 1½ cm, primäre Stromstärke 11 Ampère. Nach 6 Minuten Applikation keine Änderung in der Hautfärbung konstatierbar. Nach weiteren 5 Minuten Applikation (in toto 10 Minuten) Abblassung deutlich erkennbar, nach weiteren 5 Minuten Applikation scharfe Demarkation der ganzen stark anämischen Applikationsfläche. Nach 5 Minuten Pause Hautton gleich intensiv anämisch. Gesamtbehandlungsdauer 15 Minuten. Applikation völlig schmerzlos.

4. Versuch: Julie S., 26 Jahre, bräunlicher Hautton, Applikationsgebiet Nabelgegend, 20 × 25 cm, Zwischenschicht dünnes Handschuhleder durchtränkt mit 1prozentiger Plumbum aceticium Lösung. Funkenstrecke 3 cm, primäre Stromstärke 12 Ampère. Nach 10 Minuten Applikation Randpartien, leicht hyperämisch, zentral mehrere anämische zirka 5 Markstück grosse Herde konstatierbar. Nach weiteren 5 Minuten Applikation status idem. Nach weiteren 5 Minuten Applikation abermals keine Änderung. Applikationsdauer 20 Minuten. Applikation völlig schmerzlos.

5. Versuch: Therese H., 28 Jahre alt, blasser zarter Hautton, Applikationsgebiet Kreuzbeingegend, Zwischenschicht wie bei den Versuchen 1—3, 12 × 7, Funkenstrecke 1 cm, primäre Stromstärke 11 Ampère. Nach 8 Minuten Applikation keine hyperämische Randreaktion, deutlich konstatierbare Anämie. Nach weiteren 7 Minuten Applikation (in toto 15 Minuten) Funkenstrecke 2 cm, Ampère 11½ status idem. Nach weiteren 5 Minuten Applikation Funkenstrecke 3 cm scharf ausgeprägte deutlich demarkierte Anämie ohne hyperämische Randreaktion, nach einigen Minuten Pause gleiche intensive Blässe. Gesamtbehandlungsdauer 20 Minuten. Applikation völlig schmerzlos.

6. Versuch: Alois L., 49 Jahre, bräunlicher Hautton, Applikationsgebiet linke Brustseite, 12 × 7 cm, Zwischenschicht wie bei Versuch 5, Funkenstrecke 3 cm, primäre Stromstärke, 12 Ampère. Nach 10 Minuten im Applikationsgebiet leichte hyperämische Streifenreaktion, nach 1 Minute Pause Eintritt anämischer Reaktion, einige hyperämische Zwischenstreifen noch erkennbar. Nach weiteren 5 Minuten Applikation Funkenstrecke 1 cm Demarkation der anämischen Randpartien deutlich erkennbar, hyperämische Zwischenstreifen nach wie vor bestehend. Gesamtbehandlungsdauer 15 Minuten. Applikation völlig schmerzlos.

7. Versuch: Bartholomäus B., 18 Jahre, stark bräunlich pigmentierte Haut, Zwischenschicht wie vorher, Applikationsgebiet rechte obere Bauchgegend, Funkenstrecke 1½ cm, 13 Ampère. Nach 10 Minuten Applikation gut demarkierte deutlich erkennbare Anämie. Nach weiteren 6 Minuten Applikation (in toto 16 Minuten) scharf ausgeprägte Anämie ohne jede hyperämische Randreaktion. Gesamtbehandlungsdauer 16 Minuten. Applikation völlig schmerzlos.

8. Versuch: Johann H., 36 Jahre alt, stark bräunlich pigmentierte Haut. Applikationsgebiet Epigastrium. Zwischenschicht wie vorher. Funkenstrecke 1½ cm, 13 Ampère. Nach 15 Minuten kein nennenswerter Befund. 1½ Minute Pause. Nach weiteren 5 Minuten Hochfrequenzapplikation, unmittelbar nach Abnahme der Elektrode leicht erkennbare Anämie, deren Intensität sich in den nächsten Minuten bis zu starker Anämie und deutlicher Demarkation steigert. Applikation völlig schmerzlos.

9. Versuch: Julie S., 26 Jahre alt, Zwischenschicht wie vorher. Applikationsgebiet linke Lumbalpartie. Funkenstrecke 1½ cm, 13 Ampère. Nach 10 Minuten Hochfrequenzapplikation im unteren Halbfeld beginnende Anämie erkennbar. 5 Minuten Pause. Nach weiteren 5 Minnten Hochfrequenzbehandlung. Behandlungsgebiet stark anämisch.

10. Versuch: Rosa R., 23 Jahre alt, zartblasser Hautton. Applikationsgebiet Epigastrium, sonstiges wie bei Versuch 9. Nach 10 Minuten Hochfrequenzapplikation an einer Seite leichte hyperämische Randreaktion. Leicht anämischer Ton im behandelten Gebiete. Nach weiteren 6 Minuten Hochfrequenzbehandlung deutliche Anämie. Applikation wie bei allen übrigen Versuchen völlig schmerzlos.

Nun wird natürlich — und mit einem gewissen Rechte — der Einwand gemacht werden können, ob es sich bei diesen Versuchen nicht um eine Einwirkung der Kühlflüssigkeit selbst handle. Selbstverständlich habe ich diesen Einwand nachgeprüft und konstatiert, dass die Belegung der Hautstellen mit der getränkten Gazeschicht, wie anzunehmen war, keine Anämie hervorruft. Es lässt sich ferner zeigen, dass die Verteilung der Hochfrequenz weitergehend ist und es lässt sich ein Wahrscheinlichkeitsbeweis dafür bringen, dass wir es dabei mit Stromeffekten zu tun haben. Belege ich nämlich zwei benachbarte Stellen, Zwischenraum etwa 10 cm, mit solchen getränkten Gazestreifen und bestrahle den einen mit der Hochfrequenzelektrode, so zeigt auch der andere eine, wenn auch geringere, Anämie. Diese Anämie tritt, wie gesagt, nicht auf, wenn die Hochfrequenzströme nicht zur Anwendung gelangen.



Soviel über meine Methode. Uber meine Resultate werde ich, wie erwähnt, an anderer Stelle berichten.

Vergleicht man aber mit dem Dargelegten das, was Herr Lenz gemacht hat, um mich zu widerlegen, so bedarf es eigentlich für den einigermassen Eingeweihten keiner weiteren Erklärung. Herr Lenz verwendet bei seinen Versuchen mit Hochfrequenz ausschliesslich, man kann wohl sagen das, was ich vermeide. Er benutzt eine von ihm selbst konstruierte Elektrode, die sicher heisser wird, als eine Vakuumelektrode. Herr Lenz verwendet den Funken, den ich unterdrücke, kurzum, er benutzt die Faktoren in der Hochfrequenz, denen ich aus dem Wege zu gehen trachte. Selbstverständlich ist auch mir bekannt, dass man mit Hochfrequenz Hyperämie erzeugen kann, wenn man will; wir haben es eben hier mit einem unter einem einfachen Namen gehenden sehr komplizierten Phänomen zu tun, dessen Wirkungen vielgestaltig und sehr verschiedenartig sein können. Ich kann mit Hochfrequenz durch entsprechende Variation der Versuchsordnung sowohl desensibilieren wie sensibilieren. Diese meine Beobachtungen finden auch bei verschiedenen Nachprüfungen meiner Versuche und bei selbständigen Versuchen anderer ihre Bestätigung. Auch im Heidelberger Krebsinstitut[1]) wurde Anämie, wenn auch vorübergehend, hervorgebracht, während Lenz infolge seiner abgeänderten Versuchsanordnung regelmässig Hyperämie hervorbringt. Welche Beweiskraft seine Teilfelderversuche dabei bewahren, geht aus dem Gesagten hervor. Herr Lenz hat durch seine Funkenbehandlung die kombinierten Strahlenfelder hyperämisiert und natürlich eine erhöhte Reaktion erhalten. Die Nachbarfelder, die auch bei einer erhöhten Röntgendosis verhältnismässig wenig reagiert haben, sind lediglich unter dem Stromeinfluss der Hochfrequenz gekommen, d. h. unter den Einfluss, den ich ausschliesslich zum Zwecke der Desensibilisierung benutze. — In seiner Zusammensetzung erklärte nun Herr Lenz seine eigene Arbeit für die endgültige und eindeutige negative Lösung der von mir angeregten Frage. Er begründet in seinem Resümee das mit drei Punkten:

Erstens meint er, die Wirkung der Hochfrequenz, wie sie von mir empfohlen worden sei, sei im Prinzip Funkenwirkung, die rein elektrischen Wirkungen seien viel zu gering, um in ernsthafte Diskussion gezogen zu werden. Das ist eine so ungeheuerlich weitgehende Behauptung und entspricht so wenig den Tatsachen, dass sie eigentlich nur Überraschung beim orientierten Leser hervorbringen kann.

Zweitens sagt er, sei meine Versuchsanordnung durch die Absorption der Elektrode falsch. Nach oben Ausgeführtem ist die Absorption aber so gering, dass sie keine wesentliche Beachtung verdient. Kein Mensch wird glauben, dass ich mir hätte dadurch eine Unterempfindlichkeit vortäuschen lassen.

Drittens meint er, haben seine Halbfeldversuche definitiv gezeigt, dass durch die kombinierte Behandlung mit Hochfrequenz die Behandlung der Haut für Röntgenstrahlen sensibilisiert wird. Wie irrig das ist, glaube ich im vorstehenden gezeigt zu haben.

Wenn ich nun zum Schlusse die Riesenarbeit von Herrn Dr. Lenz überblicke, die auf Grund einer Reihe von auf vollständig falschen Voraussetzungen aufgebauten Versuchen zu einem falschen Urteil über alle meine Arbeiten gelangt und die infolgedessen auch, abgesehen von ihren dankenswerten allgemeinen Ausführungen über Hochfrequenz und Diathermie, die aber mehr didaktischen Charakter haben, nun ganz irrig ist, so darf mir Herr Dr. Lenz die Frage nicht übel nehmen, warum er sich denn in aller Welt, bevor er diese Riesenarbeit gegen mich machte, nicht an mich gewendet hat, um zu erfahren, in welcher Art und Weise ich die Hochfrequenz anwende. Dies dürfte um so mehr Berechtigung haben, als ich in meiner Arbeit in der Münchener medizinischen Wochenschrift Nr. 28, 1910 ausdrücklich sagte: „Ich möchte an dieser Stelle davor warnen, die Versuche blindlings nachzumachen; es ist bekannt, dass der

[1]) Werner und Caan, Über den Wert der Kombination von Röntgenstrahlen und Hochfrequenzbehandlung bei malignen Tumoren. Münchener med. Wochenschrift 1911, Nr. 36.

Name Hochfrequenzströme eine millionenfache Variation der verschiedensten Stromarten deckt und es wäre geradezu erstaunlich, wenn bei diesem bezüglich Hochspannung, Schwingungszahl, Schwingungskreise und Dämpfung so verschiedenen Entladungen biologisch gleiche Effekte zustande kämen." Herr Lenz hat abweichende Resultate erzielt, nicht, wie er meint, weil meine Methode falsch ist, sondern, weil er sie nicht angewendet hat.

Correspondenz[1]).

Ein neuer Röntgendurchleuchtungsschirm. Astralschirm.

Von der Firma Reiniger, Gebbert & Schall wird ein neuer Leuchtschirm für Röntgenuntersuchungen in den Handel gebracht, der m. E. erhöhte Beachtung verdient, so dass ein Hinweis darauf dem einen oder anderen Leser vielleicht von Interesse ist.

Bei dem ständig steigenden Preise des Platins und der gelegentlich zu beobachtenden mangelhaften Haltbarkeit der Bariumplatincyanürschirme war ein brauchbarer und billigerer Ersatz zu begrüssen. Dr. Rupprecht-Hamburg ist es gelungen, eine neue fluoreszierende Masse zu finden, welche sich zur Herstellung von Durchleuchtungsschirmen eignet.

Ende 1910 hatte ich Gelegenheit, mit dem ersten Probeschirm ca. 8 Tage lang Versuche anzustellen und konnte schon damals mein Urteil dahin zusammenfassen, dass der Schirm offenbar heller und reiner aufleuchtet als ein Bariumschirm, was eine nicht unwesentlich bessere und leichtere Differenzierungsmöglichkeit zur Folge hat und dass ich, falls die Herstellung sich billiger stellt als beim Platinschirm, annehme, dass derselbe sich nicht nur neben, sondern auch an Stelle des Platinschirmes einbürgern wird.

Vor ca. 1½ Monaten stellte mir nun die Firma Reiniger, Gebbert & Schall, die inzwischen die Fabrikation des neuen Schirmes unter dem Namen „Astral-Leuchtschirm" übernommen hatte, ein Exemplar zur Verfügung, mit dem ich seither täglich gearbeitet habe.

Dauernde Vergleiche mit dem Bariumplatincyanürschirm sowohl an verschiedenen Induktorien, wie am Eresco und Idealapparat zeigten zur Evidenz, dass der Astralschirm bei gleicher Belastung wesentlich heller, weisser und klarer fluoresziert, bei schwächerer Belastung oder am kleineren Instrumentarium dagegen noch Durchleuchtungsbilder gibt, wie sie der Platinschirm nur bei erheblich stärkerer Beanspruchung der Röhre liefert.

Aus dem nicht unerheblich hellerem Aufleuchten der stärker durchstrahlten Partien resultiert ein weit besserer Kontrast, die Zeichnung ist entschieden schärfer. So habe ich z. B. bei Arteriosklerose der Aorta die unterhalb der Arcus aortae herabziehende Aorta descendenz mit dem Astralschirm deutlich und scharf als solche erkennen können, während ich sie mit dem Platinschirm kaum sehen, jedenfalls nicht deutlich vom Begleitschatten differenzieren konnte.

Auch beim Aufsuchen von Fremdkörpern scheint mir der Astralschirm dem Platinschirm überlegen, so kann man z. B. Nadeln auch in Deckung mit dickeren Knochenpartien sicherer entdecken. Besonders bei den Magen- und Darmuntersuchungen hat sich mir der neue Schirm sehr bewährt.

Als ein kleiner Nachteil erscheint zunächst ein auffallend intensives Nachleuchten. Ich muss aber hervorheben, dass ich hierdurch in der Praxis wirklich nie eigentlich gestört oder behindert worden bin. Lange und intensiv fluoreszieren hauptsächlich nur die Stellen des Schirmes nach, welche direkt von den Röntgenstrahlen getroffen wurden. Das lässt sich aber fast immer vermeiden. Durchleuchtungen der Extremitäten, wobei dieses Nachleuchten naturgemäss am meisten stören würde, kommen bei mir für diagnostische Zwecke kaum vor, höchstens gelegentlich zur Orientierung über die günstigste Projektion oder bei chirurgischen Manipulationen unter Röntgenkontrolle. Auf dem eigentlichen Gebiete der Röntgenoskopie, in der internen Medizin, ist man ja stets um engste Abblendung besorgt, so dass hier der Schirm nie direkt von Röntgenstrahlen getroffen wird.

Sehr angenehm weiter werden Röntgenologen, welche einen alten Bariumschirm zu ersetzen haben oder Arzte, die sich neue einrichten, den wesentlich geringeren Preis des Astralschirmes empfinden.

Eine wichtige Frage endlich steht noch offen, und zwar die der Haltbarkeit des neuen Fabrikates. Erfahrungen aus der Praxis können hierüber naturgemäss noch nicht vorliegen. Es liegt andererseits aber nach den Ergebnissen der Laboratoriumsversuche an der Astralmasse auch kein Grund vor, an der dauernden Unveränderlichkeit und Haltbarkeit der Leuchtschirme zu zweifeln.

Haenisch (Hamburg).

[1]) Seitens der Redaktion der Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen ist eine **Auskunftsstelle** für alle auf die Anwendung der Röntgenstrahlen sich beziehenden Angelegenheiten eingerichtet worden. Fragen medizinischer, physikalischer oder technischer Art werden beantwortet und soweit dieselben von allgemeinem Interesse sind, unter dieser Rubrik publiziert. Alle Anfragen sind direkt an die **Redaktion Prof. Dr. Albers-Schönberg, Klopstockstr. 10, Hamburg**, zu richten.



Bücherbesprechungen.

Th. Nogier: **Die Radiographie der Harnwege.** Baillière, Paris 1911; p. 69, 32 Abb. (darunter 17 Tafeln).

Nogier hat (unter Voranstellung einer Literaturübersicht bis 1908) die Präzisionsradiographie der Nieren, der Harnleiter und Blase ausführlich abgehandelt. Die technische Darstellung berücksichtigt zunächst die Aufnahme mit altem Instrumentarium (die nach N. im allgemeinen ausreicht). Weiter ist den modernen Fortschritten Rechnung getragen (Schnellaufnahmen, Luftkompression, Ureterenkatheterismus, Kollargolinjektionen usw.). Kritisch besprochen sind auch die Blasenaufnahmen von der Scheide aus. Eingehend (z. T. an der Hand schematischer Abbildungen) sind die Fehlerquellen besprochen, deren Einteilung nach den Gesichtspunkten: schlechte Technik, schlechte Interpretation, Plattenfehler, Besonderheiten der aufzunehmenden Person, erfolgt, und deren Ausschaltung genau erörtert wird. N. betont die Wichtigkeit mehrfacher, eventuell stereoskopischer Aufnahmen, für die Differentialdiagnose zweifelhafter Fälle. Hierfür kommen besonders die Hilfsmethoden (Ureterenkatheterismus, Gas- nnd Flüssigkeitsinjektionen) in Betracht. Die Radiographie, die übrigens nicht in allen Fällen die Steindiagnose fördert bzw. gestattet, wird zweckmässig bei lumbo-sakralen Schmerzen, bei Veränderungen der Harnausscheidung .... angewandt.

Die eingehende und kritische Darstellung N.'s, die durch ausgezeichnete Abbildungen gestützt wird, gibt eine gute Übersicht über die Anwendung der Radiographie bei Erkrankung der Harnwege und über die Förderung der klinischen Diagnose durch die Röntgenaufnahme.

Carl Klieneberger (Zittau i. Sa.).

Bertini-Turin: **Beobachtungen über die röntgenographische Anatomie der Keilbeinhöhlen des menschlichen Schädels.** (Inaugural-Dissertation. Modena 1911; Verlag Bona-Turin.)

Die Arbeit ist unter Prof. Balli-Modena und Dr. Busi-Bologna entstanden und mit ganz ausgezeichneten Abbildungen bester Reproduktionstechnik versehen Die Aufnahmen und Messungen wurden an Schädeln männlicher jugendlicher Personen angestellt und ergaben folgende Resultate: 1. Die Form der Keilbeinhöhlen wechselt von Fall zu Fall und ist unregelmässig. Die Höhlen beider Seiten desselben Falles variieren sogar. 2. Die Form der Sinus ist weder vom Alter des Individuums, noch von der Form des Schädels, noch von der der Sella turcica, noch von der Anwesenheit normaler oder anormaler Processus clinoidei abhängig. 3. Im Röntgenbilde sind die Höhlen nicht vollständig zu sehen, weil die auf die Platte projizierten Jochbogen den Fundus der Höhlen mehr oder weniger verdecken. Daraus folgt auch, dass die Sinus sphenoidales, unabhängig von ihren wirklichen Höhendimensionen mehr oder weniger hoch sich darstellen können je nach der Basis, die die Jochbogen bilden. 4. (Es folgt eine Tabelle mit maximalen, mittel- und minimalen Massen der Höhe und Länge des rechten und linken Sinus.) 5. Auf dem Röntgenogramme können die Sinus sphenoidales vereinigt erscheinen oder in verschiedene Abteilungen geteilt erscheinen: Cellulae sphenoidales. 6. Wenn die Sinus zwei oder noch mehr Zellen präsentieren, findet sich fast konstant und markant ein im allgemeinen einziges, manchmal auch doppeltes Septum, das man Septum principale nennen könnte, das vom Fundus der Sella turcica sich nach abwärts erstreckt. Solch Septum teilt den Sinus in zwei Hauptzellen, die ihrerseits wieder in Sekundärzellen geteilt sein können. 7. Äußerst selten findet man ein Septum, dem Hauptseptum entsprechend, das, anstatt vom Fundus der Sella turcica auszugehen, vom Fundus des Sinus entsteht und nach oben strebt. 8. Zuweilen kann das Septum principale fehlen, dennoch können die Sinus in Cellulae unterteilt sein, deren Septen in antero-posteriorer Richtung verlaufen. 9. Das Septum principale kann, anstatt vom Fundus der Sella turcica zu entspringen, direkt dessen Fortsetzung sein. In diesem Falle vereinigt sich das Septum in seinem Verlaufe mit der Lamina des Clivus und bildet mit ihr einen gemeinsamen Körper und dann entspringt die Lamina quadrilatera auf der mehr oder weniger gebogenen Brücke, die die Lamina des Sellafundus bildet, dann senkt sie sich nach abwärts; oder das Septum principale vereinigt sich nicht mit dem Clivus, sondern lässt zwischen sich und dem Clivus einen Zwischenraum, der von spongiösem Gewebe ausgefüllt ist, das sich mit dem der Lamina quadrilatera vereinigt und dann verläuft die Lamina quadrilatera allein eine Strecke auf der Brücke, die die Lamina des Fundus der Sella bildet. 10. Bei einzelnen Individuen verhält sich das Septum principale wie in der grossen Mehrzahl der Fälle, es geht vom Fundus der Sella aus, indessen vereinigt sich die Lamina des Fundus der Sella mit dem Clivus, und die Lamina quadrilatera ersteht auf dem letzten Teile der Lamina des Sella turcica-Fundus. 11. Die Keilbeinhöhlen sind nicht immer anzutreffen. Wo sie fehlen, tritt an ihre Stelle spongiöses Gewebe.

A. Köhler (Wiesbaden).



Internationale Fachliteratur.

Journalliteratur.

Berl. klin. Wochenschrift. 1911. Nr. 33, S. 1517.

H. E. Schmidt: **Röntgenstrahlen und Sterilität.** Sammelreferat. Aus der Fülle der im einzelnen zitierten Arbeiten lässt sich kurz zusammenfassen. 1. Bei Frauen erscheint eine längere oder kürzere Zeit anhaltende Sterilität durch Röntgenbestrahlung sehr wohl möglich. Dauernde Sterilität besonders bei jungen Frauen zu erreichen scheint sehr fraglich. 2. Bei Männern wurde nach ungeschützter Beschäftigung mit Röntgenstrahlen völlige Azoospermie in Oligonekrospermie vielfach beobachtet. Die Potentia coeundi blieb bis auf ganz wenige Fälle erhalten. Bei längerem Aussetzen der Beschäftigung mit den Strahlen konnte in einem Teil der Fälle eine Restitutio ermöglicht werden.

Nr. 36, S. 1645.

Emmo Schlesinger: **Zur Differentialdiagnose des Ulcus penetrans im Röntgenbilde.** Genaue Mitteilung eines Falles, in dem sich röntgenologisch das von Reiche-Haudek beschriebene Symptom für Ulcus penetrans zeigte, nämlich neben dem Füllungsbild des Magens, ein kleiner Wismutschatten mit kreisförmiger Gasblase. Schon die weitere Betrachtung auf dem Schirm, die schnelle Entleerung des Magens und eine bedeutende Vergrösserung des Nebenschattens liessen die Diagnose Ulcus penetrans zweifelhaft erscheinen. Die Operation ergab zwar ein Ulcus der vorderen Magenwand, es war aber nicht penetriert, sondern es hatte sich eine Art Divertikel vom Ulcus aus gebildet, das die vordere Magenwand ca. 10 cm lang unterminiert hatte, und so das röntgenologische Bild vorgetäuscht hatte.

Nr. 36, S. 1632.

Veit: **Zur klinischen Diagnose des Situs viscerum inversus totalis.** Mitteilung eines Falles, indem durch die Röntgenuntersuchung die durch Verlagerung des Herzens entdeckte Anomalie als Inversio totalis in hübscher Weise bestätigt wurde.

Nr. 38, S. 1707.

Ehringhaus: **Über Dornfortsatzfrakturen.** Frakturen des Processus spin. der Hals- und ersten Brustwirbel sind häufiger, der Lendenwirbelsäule weniger häufig, der mittleren und unteren Brustwirbel noch nicht beschrieben. Verf. berichtet über einen Fall von Fraktur des XII. Brustwirbeldornfortsatzes bei einem elfjährigen Knaben. Die Diagnose konnte lediglich mit Rücksicht auf die freie seitliche Beweglichkeit der Wirbelsäule und den intensiven zirkumskripten Schmerz bei seitlichem Druck gestellt werden. Zuerst hatte wegen der starren Fixation der Wirbelsäule auch das Röntgenverfahren versagt. Erst an der Hand einer Seitenaufnahme konnte am unteren Rand des XII. Brustwirbelkörpers der abgebrochene Processus als kleiner Knochenschatten gefunden werden.

Nr. 44, S. 1968.

Baisch: **Die Behandlung der chirurgischen Tuberkulose, insbesondere der tuberkulösen Lymphome mit Röntgenstrahlen.** Verf. teilt die tuberkulösen Lymphome zur Beurteilung der Erfolge der Röntgenbehandlung in drei Gruppen ein. Bei den ersten, den einfachen nicht vereiterten Lymphomen kann man mit der Röntgenbehandlung allein auskommen. Zuerst erfolgt ein leichtes Anschwellen und dann Abschwellen, Auflösen eines Drüsenpaketes in einzelne Drüsen, und in einem Teil der Fälle vollständiges Schwinden der Drüsen, in anderen nur Verkleinerung, aber doch, wie mikroskopisch bestätigt wurde, eine Art Vernarbung oder Heilung. Bei der zweiten Gruppe, den teilweise vereiterten oder verkästen Formen, macht man eine kleine Incision zur Entleerung der eitrigen und käsigen Massen und bestrahlt nach Schliessung der Hautwunde. Hier erreicht man die besten Resultate, da die Schwellung häufig ganz schwindet und nur eine kleine lineare Narbe bleibt. Bei der dritten Gruppe, den ulcerierenden eitrigen Formen, hat man mehr Schwierigkeiten. Man kann aber bei vorsichtiger mehrfacher Bestrahlung auch hier Heilung mit blassen glatten Narben erzielen. Bisher wurden von 20 Fällen, die längere Zeit in Behandlung blieben, 12 ganz geheilt. Man hat bei der Bestrahlung den Vorteil, dass auch kleine Drüsen, die bei Exstirpation dem Operateur entgehen können, mit beeinflusst werden und so die Rezidive seltener sind. Bei der zweiten und dritten Gruppe ist wegen der kosmetischen Erfolge die kombinierte Behandlung der rein chirurgischen überlegen. Der Herd wurde von verschiedenen Hautpartien aus bestrahlt und zwar jeweils eine ganze, manchmal auch eine halbe Sabourauddosis in 2—4 Sitzungen gegeben. Nach drei Wochen wurde dann die Bestrahlung wiederholt. Auch bei Gelenktuberkulose wurden Erfolge erzielt, besonders bei den kleinen Gelenken. Bei den grösseren leistet sie in der Nachbehandlung gute Dienste, da sie die Sekretion einschränkt und die Heilung von Fisteln erleichtert.

Möller (Hamburg).

Zentralblatt für Chirurgie. 1911. Nr. 34 und 35.

Trapp: **Sammelbericht über Röntgenbehandlung von Juli 1909 bis April 1911.** Sehr ausführlicher Bericht, in dem keine wichtige Arbeit unberücksichtigt geblieben sein dürfte.



Ruediger-Rydygier jun.-Lemberg: **Zur Behandlung des Rhinosklerom mit Röntgenstrahlen.** Der Verfasser beschwert sich darüber, dass in einer Arbeit von Danziger und Pollitzer seine drei Arbeiten über dieses Thema nicht genannt seien. Er habe bei Rhinosklerom die Röntgenbehandlung 1904 eingeführt. Er hat Fälle von mehr als fünfjähriger Heilungsdauer beschrieben. Selbt Laryngosklerom werde günstig beeinflusst. A. Köhler (Wiesbaden).

Medizinische Klinik. 1911. Nr. 39.

C. von Noorden und W. Falta: **Klinische Beobachtungen über die physiologische und therapeutische Wirkung grosser Dosen von Radiumemanation.** Die Verfasser gaben Emanationsdosen von 22,5 Macheeinheiten pro Liter, in einzelnen Versuchen allmählich ansteigend bis 675 Macheeinheiten. Durchschnittlich wurden zweistündige Sitzungen verordnet, sehr häufig auch fünfstündige, in einzelnen Fällen zwölf-, sogar siebzehnstündige, bei sehr nervösen Individuen wurde auch mit einhalbstündigen Sitzungen begonnen. Während der Emanationskur wurden sonstige therapeutische Massnahmen sowie Änderungen der Diät vermieden. Die Autoren haben bisher 75 Fälle auf diese Weise behandelt. Von zehn Fällen von akuten Gelenkrheumatismus reagierten acht in guter Weise. Das Fieber und die Leukozytose verschwanden unter der Emanationsbehandlung in wenigen Tagen. In einzelnen Fällen trat Steigerung der Schmerzen am ersten Tage auf, welcher eine rasche Besserung folgte. Zwei Fälle erwiesen sich als vollständig refraktär. Interessant ist die Mitteilung, dass diese Kranken auch auf grosse Dosen von Salizyl nicht reagierten. Ein Kranker mit gonorrhoischem Gelenkrheumatismus wurde durch die Emanationsbehandlung nicht gebessert. Von 16 chronischen Gelenkerkrankungen wurden in fünf Fällen in der subakuten Form des Gelenkrheumatismus Besserung erzielt. Von den übrigen Fällen erwiesen sich zwei vollständig refraktär. Eine Arthritis deformans mit Kontrakturen und Ankylose der Kniegelenke wurde nicht beeinflusst. Fälle von rheumatischer Polyneuritis sind bei der Radiumbehandlung besonders vorsichtig anzufassen. Es treten häufig auch nach kleinen Dosen starke Schmerzen auf. Von vier Fällen von Ischias trat bei zwei sehr gute Besserung auf. Von neun Fällen mit Tabes wurden fünf sehr gebessert. Es finden sich vier darunter mit lancinierenden Schmerzen, welche in kurzer Zeit völlig verschwanden und ein Fall mit heftigen tabischen Krisen, welche rasch aufhörten. Die Tabes bestand erst seit verhältnismässig kurzer Zeit. Zwei Fälle von neuralgischen Schmerzen bei Diabetes melitus verloren rasch ihre Schmerzen. Morbus Basedowii und Asthma bronchiale wurden nur wenig beeinflusst. Die Verfasser sind der Ansicht, dass bei schwer nervösen Individuen die Emanationsbehandlung nicht indiziert ist. Die Wirkung der Radiumemanation in so grossen Dosen zeigt sich vor allem in dem Blutbild und Änderungen in dem Stoffwechsel. Die Anwendung grosser Dosen von Radiumemanation liess die Wirkung auf den Stoffwechsel in einer bisher kaum beobachteten Klarheit hervortreten. Die mitgeteilten Beobachtungen sind besonders interessant. Die Emanationskuren sollen nicht bei Patienten eingeleitet werden, welche mitten in der Arbeit und den Aufregungen des Berufslebens stehen. Die interessante Arbeit sei allen, die Interesse an der Emanationsbehandlung haben, auf das wärmste zum Studium empfohlen.

Nr. 41. Nahmacher: **Die Behandlung des Krebses mit Radium als Ergänzung zur chirurgischen Behandlung bei operablen und als selbständige Behandlungsmethode bei inoperablen Behandlungen bei inneren Erkrankungen.** Nahmacher tritt warm für die Nachbehandlung jedes Karzinomkranken, welcher operiert worden ist, für 2—3 Wochen prophylaktisch mit Radium-Bromid ein. Er publiziert sieben interessante Krankengeschichten von malignen Tumoren der Haut, der Gebärmutter, des Mastdarmes, welche durch die Radiumtherapie eine sehr erhebliche Besserung erfahren haben. Er fasst seine Ansichten dahin zusammen: Die operablen Krebse sollen stets mit dem Messer entfernt werden, alle inoperablen sind der Radiumbehandlung zu unterziehen, eine prophylaktische Behandlung nach der Operation der Krebse sei dringend zu empfehlen.

Nr. 42. F. Zinsser (Köln): **Die Gefahren der Röntgentherapie der Hautkrankheiten.** Josef hat unter dem Titel „Zum Nil nocere in der Dermatologie" eine Reihe von Schädigungen durch Röntgenstrahlen veröffentlicht, die bei Behandlung von Hautkrankheiten namentlich von Psoriasis und Ekzem gesetzt wurden. Zinsser ist der Ansicht, dass, so bedauerlich die Josefschen Fälle sind, sie im einzelnen für die Gefahr der Röntgentherapie wenig beweisen, da sie ja alle nicht von Josef selbst bestrahlt worden sind. Er hat sie nur nachträglich beobachtet, und war wohl meist auf die Angaben der Patienten angewiesen. Nach Zinssers Ansicht ist kein einziger dabei, welcher beweist, dass auch bei vorsichtiger sachgemässer Therapie eine Verbrennung entstehen kann. Josefs Schluss, dass Psoriasis und Ekzem und ähnliche Dermatosen die mit anderen Mitteln gut zu beeinflussen seien, nicht Gegenstand einer Röntgentherapie sein sollten, ist demnach abzulehnen. Der Verfasser führt einige Beispiele von hervorragend akuter Beeinflussung von Psoriasis durch die Röntgenbestrahlung an.

Nr. 43. Suleimann Noumann: **Über die Ätiologie und Behandlung der Leukämie.** Der Verfasser bemerkt, dass er bei der Röntgentherapie der Leukämie wenig Erfolg gehabt habe und empfiehlt dringend die Anwendung von Atoxyl in einer Dosis von 0,25 jeden zweiten Tag. Es sei danach eine



ganz auffallende Besserung aufgetreten. Derjenige, welcher viel Leukämiefälle zu beobachten Gelegenheit hatte, wie der Referent, muss aber darauf hinweisen, dass ein einziger derartiger Fall für den Erfolg der angewandten Therapie nur mit grösster Vorsicht zu verwerten ist. Die Röntgentherapie ist unserer Ansicht nach zur Zeit immer noch die beste Methode zur Behandlung der Leukämie.

Nr. 45. Albert Schütze: **Über den Einfluss des Radiums auf die Produktion von Antikörper im tierischen Organismus.** Schütze stellte seine Versuche an Kaninchen an; er prüfte die Beeinflussung der Agglutininbildung bei Tieren, welche mit Bacillus prodigiosus, Bacillus typhosus, Bacillus cholerae asiaticae injiziert waren. Drei Tiere liess er im Anschluss an die Impfung nachmittags zwei Stunden lang im geschlossenen Raum inhalieren, in welchem sich pro Liter Luft vier Macheeinheiten Radiumemanation befanden. Eine wesentliche Steigerung der Agglutinine wurde in den Sera der mit Radiumemanation behandelten Kaninchen nicht erzielt. Bei Injektion von Radiumemanation gelang es eine deutliche Erhöhung des Agglutinationstiters nachzuweisen (mit Ausnahme des gegen Prodigi osus immunisierten Kaninchens). Die Hämolysinbildung wird durch Injektion von Radiumemanation nicht verändert.

Nr. 48. Stuertz: **Eine Methode, auch den unterhalb des Zwerchfells gelegenen Teil der Speiseröhre und die Gegend des Mageneingangs der Röntgenuntersuchung zugänglich zu machen.** Der Verfasser empfiehlt zu dem in dem Titel angegebenen Zwecke die Untersuchung nach Aufblähung des Magens bei tiefer Inspirationsstellung des Zwerchfells, es wird dabei der ganze subphrenische Teil des Osophagus und die Gegend des Kardiateils des Magens im hellen Mittelfelde sichtbar, die Durchleuchtung, resp. Photographie soll im II. schrägen Durchmesser erfolgen (von rechts hinten oben nach links vorn unten).

Paul Krause (Bonn).

Le Radium. Bd. 8. S. 464. 1911.

Th. Laby und P. W. Burbidge: **Natur der γ-Strahlen.** Zumal bei den α-Strahlen kann man beobachten, dass sowohl ihre phosphoreszenzerregende wie auch ihre ionisierende Wirkung an einer bestimmten Stelle des Raumes zeitlichen Schwankungen unterworfen ist, und gerade diese Erscheinung spricht ja besonders deutlich für ihren korpuskularen Charakter. Die Verfasser haben nun auf zweierlei Art nachgewiesen, dass auch die ionisierende Wirkung der γ-Strahlen ähnlichen Schwankungen unterworfen ist, und ihre Versuche sprechen mithin in dem Sinne, dass auch die γ-Strahlen korpuskularer Natur sind. Das gleiche kann man dann aber auch für die Röntgenstrahlen annehmen, da die Wesensgleichheit der letzteren beiden Strahlenarten allgemein anerkannt ist.

Philosophical Magazine. Bd. 23. S. 114. 1912.

E. W. B. Gill: **Die Veränderung der von den Röntgenstrahlen erzeugten Ionisation mit der Entfernung.** Um möglicherweise zwischen der korpuskularen und der Äthertheorie der Röntgenstrahlen zu entscheiden, untersuchte Verfasser, ob ihre ionisierende Wirkung auf die Luft wirklich proportional mit dem Quadrate der Entfernung von der Röhre abnimmt. Wenn dies nämlich nicht der Fall wäre, so würde nach seiner Ansicht die erstere der beiden Theorien hinfällig sein, da die Abnahme der Wirkung mit der Entfernung nach ihr wegen der dann immer geringer werdenden Anzahl der aufgefangenen Teilchen nur nach jenem Gesetze stattfinden könne, da doch die ionisierende Wirkung der einzelnen Teilchen überall die gleiche bleiben müsse. Nach der Äthertheorie dagegen sei zu erwarten, dass die durch die Strahlung hervorgerufene Ionisation mit dem Abstande von der Röhre noch stärker abnehmen werde, als das quadratische Abstandsgesetz es verlange, da der Vorgang der Ionisation darin bestehe, dass aus den einzelnen Luftmolekülen elektrische Ladungen herausgerissen werden, und da hierzu doch eine gewisse Kraft nötig sei. Bei kugelförmiger Ausbreitung der Strahlung, wie man sie doch nach der Äthertheorie anzunehmen habe, könne man dann nämlich erwarten dass in grösseren Abständen die Kraft der Ätherwelle allmählich zu klein werde, um überhaupt noch eine solche Wirkung hervorzurufen, so dass also dort auch eine rapide Abnahme dieser Wirkung stattfinden müsse. Tatsächlich sei denn auch z. B. von Griffith bei ähnlichen Versuchen mit ultraviolettem Licht eine schnellere Abnahme der Wirkung mit der Entfernung beobachtet worden, als sie dem quadratischen Abstandsgesetz entspreche. Die Versuche des Verfassers mit Röntgenstrahlen liessen nun aber keine Abweichungen von diesem Gesetze erkennen, trotzdem die Abstandsunterschiede hier noch erheblich grösser genommen wurden als bei den Versuchen von Griffith. Der Verfasser meint demnach, dass das Ergebnis seiner Versuche die Ätherpulstheorie bis zu einem gewissen Grade verdächtig mache und gleichzeitig einen möglichen Einwand gegen die Korpuskulartheorie beseitige.

Archives of the Roentgen ray. Bd. 16. S. 248. 1911.

F. Hernaman-Johnson: **Die Behandlung gewisser Krankheiten des Verdauungstraktus durch sekundäre Röntgenstrahlen von metallischem Silber.** Da man bei Behandlung tiefliegender Organe mit direkten Röntgenstrahlen eine stark durchdringende Strahlung anwenden muss, diese aber naturgemäss nur schwach absorbiert wird und daher auch nur schwach wirken kann, so führt Verfasser in das Organ



zunächst ein Metallpulver ein und bestrahlt das Organ erst dann von aussen her. Die primäre Strahlung erzeugt dann in dem Pulver eine sekundäre Strahlung, die bei Anwendung eines passenden Metalles viel weicher ist und daher auch in den Wänden des Organs viel stärker wirkt als die primäre Strahlung. Als Beispiel wird die Behandlung eines schon mehrere Jahre sehr schwer an Erkrankung des Colon leidenden Mannes angeführt. Als sekundärstrahlendes Metall wurde Silber in Form eines feinen schwarzen Pulvers benutzt, von dem jedesmal 8 g mit einem aus Milch und Brotkrumen bestehenden Frühstück gemischt wurden. Sieben Stunden nach der Einnahme desselben — die richtige Zeit war vorher durch eine Wismutmahlzeit bestimmt worden — wurde die Bestrahlung vorgenommen und zwar jedesmal mit nur 0,4 Milliampère 10 Minuten lang. Härte 7 W. Ein Filter wurde nicht benutzt. Die Behandlung wurde zunächst vier Wochen lang, je dreimal die Woche und dann noch zwei Monate lang je zweimal die Woche fortgesetzt. Der Patient wurde abwechselnd von vorn und hinten bestrahlt, da die genaue Lage des Geschwürs nicht festzustellen war. Er ist anscheinend geheilt, nach vier Monaten ist noch kein Rückfall eingetreten. Von vier weiteren Fällen zeigte nur einer keine Besserung. Zum Schluss folgen physikalische Versuche, welche dartun sollen, dass das Silber für diese Behandlungsmethode speziell den Wismutsalzen vorzuziehen ist. Die Sekundärstrahlung des Wismuts ist nämlich wieder zu weich, da sie schon von einem dünnen Blatt Papier fast vollkommen absorbiert wird. Mit diesen letzteren Versuchen des Verfassers stimmen ältere Versuche des Referenten vollkommen überein. Walter (Hamburg).

Russki Wratsch. 1911. Nr. 35.

N. Pereschiwkin (St. Petersburg): **Zur Behandlung der Basedowschen Krankheit mit Röntgenstrahlen.** Bericht über drei Fälle von morbus Basedowii, wo P. Besserung erzielt hat: er konnte einige Verkleinerung des Halsumfanges, des Exophthalmus, wesentliche Verminderung der Pulsfrequenz, Zunahme des Körpergewichtes und Verbesserung des Allgemeinbefindens feststellen. Den kurzen Krankengeschichten schickt P. eine genaue Beschreibung der Technik voraus, welche er so anwendet, wie er sie bei Schultz in der Charité gesehen hat. In wesentlichem besteht sie darin, dass er die indirekte Methode der Dosierung anwendet. Er appliziert $^1/_4$ ND wöchentlich und macht nach vier solchen Bestrahlungen eine dreiwöchentliche Pause. P. zieht folgende Schlüsse: 1. In allen Fällen von morbus Basedowii mit unwesentlicher Vergrösserung der Schilddrüse, wo die Röntgentherapie in Anwendung gebracht wurde, sind gute Resultate erzielt worden. Infolgedessen müssen alle solche Kranke vor allem der Röntgenbehandlung unterzogen werden. 2. Bei starker Vergrösserung der Schilddrüse muss man zuerst die Hälfte derselben exstirpieren und dann mit Röntgenstrahlen behandeln. Der letzte Schluss folgt, augenscheinlich, nicht aus der Arbeit.

Sammlung von Arbeiten aus dem Gebiete der wissenschaftlichen Medizin, gewidmet Herrn Prof. M. Nikiforoff. Moskau 1911.

S. Bagrow: **Zur Diagnose und Behandlung der Pilzkrankheiten des behaarten Kopfes.** B. behandelte im ganzen 93 Fälle verschiedener Pilzerkrankungen des behaarten Kopfes. Davon: Favus (Achor. Schönl.) 30. Herpes tons. (Endothrix) 51. Herpes tons. (Ektothrix) 7. Mikrosporia 5. Von diesen sind 62 geheilt (19 Favus, 42 Herpes tons., 1 Mikrosporia), 19 Fälle stehen noch in der Behandlung und 12 haben die Behandlung unterbrochen. Verfasser will von 70% Heilungen wissen. Die Schlüsse, welche Bagrow von seiner durchaus lesenswerten Arbeit zieht, sind folgende: 1. Um eine genaue Diagnose der Pilzkrankheiten zu stellen, müssen ausser den klinischen auch die bakteriologischen Untersuchungsmethoden gebraucht werden. 2. Nur mit Hilfe der letzteren ist es möglich geworden (vorläufig nur in allgemeinen Zügen) festzustellen die Mannigfaltigkeit der Pilzarten bei den Haarkrankheiten in Russland und speziell in Moskau. 3. Die Behandlung der Pilzkrankheiten des behaarten Kopfes hat sich bedeutend vereinfacht mit der Einführung der Röntgenepilation. 4. Die letzten Arbeiten über die Anaphylasie und Immunität der Pilzkrankheiten machen die Hoffnung der prophylaktischen und therapeutischen Vaccination möglich.

Weljaminoffs Chirurg. Archiv. 1911. Nr. 5.

A. Kadjan (St. Petersburg): **Ein Fall von Pneumatocele cranii.** Ein sehr interessanter Fall, wo nach einem Trauma eine grosse Luftgeschwulst in der Okzipitalgegend entstanden ist. Die sehr schönen Röntgenaufnahmen zeigen Luftansammlung unterhalb der emporgehobenen Galea aponeurotica und innerhalb des Schädels. Die Paukenhöhle und das Antrum ist durch Luft stark aufgehellt. Der Knochen des Hinterhauptbeines, wo das Periost durch die Luft emporgehoben ist, ist stark verändert (atrophisch). Heilung durch Schliessen der Kommunikationsöffnungen im Processus mastoideus mittels geschmolzenen Paraffins. Nemenow (St. Petersburg).

Druck von Hesse & Becker in Leipzig.



Aus der Universitätsklinik für Nasenkrankheiten (Hofrat Chiari) und dem Röntgeninstitut des k. k. allg. Krankenhauses (Dozent Holzknecht) in Wien.

Beitrag zur Röntgendiagnostik der Nebenhöhlenerkrankungen[1].

Von

Assistent Dr. **Hermann Marschik** und Privatdozent Dr. **Artur Schüller.**

(Hierzu Tafel XIV und Tafel XV, Fig. 1 und 2.)

Die seit dem Beginne der Röntgenära alljährlich in steigender, derzeit kaum übersehbarer Fülle erscheinenden Publikationen über die Technik der Röntgenuntersuchung der Nebenhöhlen und die röntgenologische Diagnose ihrer Erkrankungen[2]) lassen neuerliche Mitteilungen auf diesem Gebiete beim ersten Blick als überflüssig erscheinen. Wenn man jedoch auf Grund einer aus reichem, viele Hunderte von Fällen umfassenden Materiale, wie es uns im Röntgeninstitut des Wiener allgemeinen Krankenhauses zur Verfügung steht, geschöpften Erfahrung die vorhandenen Arbeiten genau betrachtet und kritisch sichtet, so drängt sich die Überzeugung auf, dass auch heute noch so manche Lücke in der Lehre von der Röntgendiagnostik der rhinologischen Affektionen auszufüllen bleibt und dass wichtige Detailfragen in der vorliegenden Literatur ungenügend beantwortet sind. Auf einzelne dieser Fragen wollen wir in den folgenden Zeilen die Aufmerksamkeit lenken.

Wir beginnen mit der Erörterung eines technischen Details. Die beste und daher allgemein akzeptierte Übersichtsaufnahme sämtlicher Nebenhöhlen stellt bekanntlich die postero-anteriore Aufnahme dar, bei welcher das Gesicht der Platte aufliegt, während der Fokus über dem Hinterhaupt postiert ist. Die Ausführung dieser Aufnahme ist jedoch nicht selten dadurch erschwert oder unmöglich gemacht, dass der Patient die für die postero-anteriore Anfnahme nötige Gesichtslage nicht einnehmen kann. Bei derartigen Fällen pflegen wir die antero-posteriore Aufnahme der Nebenhöhlen auszuführen, derart, dass wir den Patienten auf den Rücken legen lassen, die Platte unter das Hinterhaupt geben und den Fokus über der Nasenwurzel postieren. Hierbei erscheinen die Felsenbeine in die Orbitae projiziert, die Stirnhöhlen kommen oberhalb der beiden Felsenbeine zu liegen, die Kieferhöhlen unterhalb derselben, die Siebbein- und Keilbeinhöhlen zwischen dieselben. Wenn auch die Wände der Höhlen auf dieser Aufnahme nicht so deutlich wie auf der postero-anterioren Aufnahme zu erkennen sind, so gewinnt man doch eine vollkommen genügende Orientierung über den Luftgehalt der einzelnen Höhlen. (Siehe Tafel XV, Figur 2.) So konnten wir die erwähnte Methode in Anwendung bringen bei Fällen von Schädeltraumen, wo die Untersuchung der Nebenhöhlen wünschenswert

[1]) Nach einem auf dem internationalen Laryngologenkongress in Berlin, August 1911, gehaltenen Vortrag.

[2]) Wir verweisen auf die Arbeiten von Winkler, Scheier, Wassermann, Weil, Goldmann-Killian, Caldwell, Kuttner, Jansen, Rhese, Josef C. Beck, Brunzlow.



war zur Sicherung der Diagnose einer Schädelbasisfraktur: Herabsetzung des Luftgehaltes einer Nebenhöhle liess mit grosser Wahrscheinlichkeit Ausfüllung derselben mit Blut infolge von basaler Fissur annehmen. Von sonstigen für die antero-posteriore Aufnahme geeigneten Fällen erwähnen wir diejenigen, wo der Verdacht einer intrakraniellen Erkrankung (Hirnabszess, Meningitis) infolge von Nebenhöhleneiterung vorlag und durch das Röntgenbild das Vorhandensein einer Nebenhöhlenerkrankung bewiesen oder ausgeschlossen werden sollte. Bei beiden Gruppen von Fällen war der körperliche oder psychische Zustand der Patienten meist ein solcher, dass nur die Rückenlage eine für die Dauer der Röntgenaufnahme genügende Ruhestellung gewährleistete. Dass auch bei fettleibigen, asthmatischen oder zu Nasenblutungen neigenden Personen die Gesichtslage Schwierigkeiten bereitet, ist ohne weiteres verständlich. —

Recht ungünstig liegen die topographischen Verhältnisse der Keilbeinhöhlen für deren Röntgendarstellung. Die Profilaufnahme des Schädels zeigt wohl die obere, untere und hintere Umrandung der Keilbeinhöhlen und lässt auch Abnormitäten ihres Luftgehaltes konstatieren, gestattet jedoch nicht die Entscheidung, ob beide oder bloss eine, und welche der beiden Höhlen erkrankt ist, da die beiden Höhlen einander überdecken. Es besteht daher die Notwendigkeit, eine zweite Projektionsrichtung für die Darstellung der Keilbeinhöhlen anzuwenden, so zwar, dass man die Höhlen beider Seiten bezüglich ihres Luftgehaltes miteinander vergleichen kann. Wie der eine von uns (Sch.) am Skelettröntgenogramm gezeigt hat, eignen sich hierzu die in axialer Richtung angefertigten Aufnahmen, die neuerdings (z. B. von Scheier) tatsächlich auch für die Anwendung am Lebenden empfohlen wurden. Inwieweit sich diese Aufnahme, bei welcher die Platte am Scheitel und der Fokus unterhalb des Kinnes zu liegen kommt, praktisch bewährt, darüber fehlen uns eigene Beobachtungen. Wir pflegen in den Fällen, wo die Profilaufnahme eine Herabsetzung des Luftgehaltes der Keilbeinhöhle im Vergleich zum benachbarten Siebbein erkennen lässt, uns damit zu begnügen, eine postero-anteriore Aufnahme anzuschliessen, auf welcher allerdings das Areal der Keilbeinhöhlen grossenteils hineinfällt in den Bereich des Siebbeins. Bei einseitiger Erkrankung des Antrum sphenoïdale findet sich begreiflicherweise eine Differenz der Helligkeit beider Siebbeingegenden: die erkrankte Seite erscheint verschleiert. Die Ursache der Verschleierung ist mit um so grösserer Wahrscheinlichkeit in der Erkrankung der Keilbeinhöhle zu vermuten, wenn die Verschleierung auch die unmittelbar neben dem Septum narium gelegene Partie der Nasenhöhle betrifft, woselbst kein Siebbein mehr sein kann. Ausserdem ist es wünschenswert, eine gleichzeitige Erkrankung des Siebbeins durch die anderweitigen klinischen Untersuchungsmethoden ausgeschlossen zu haben[1]). —

Im Gegensatz zu den katarrhalisch-eitrigen Affektionen der Nebenhöhlen werden die Neubildungen im Bereiche der Nase und ihrer Nebenhöhlen in der Röntgenliteratur nur recht stiefmütterlich behandelt. Mit Unrecht! Da, wie wir uns wiederholt überzeugen konnten, durch das Röntgenbild das Vorhandensein einer Geschwulst der Nasennebenhöhlen selbst dort aufgedeckt wird, wo die übrigen Untersuchungsmethoden im Stiche lassen, beziehungsweise unklare Befunde liefern, und da in jedem Falle durch die Röntgenuntersuchung eine wesentliche Ergänzung des klinischen Befundes bezüglich der Struktur, Ausdehnung und Operabilität der Geschwulst geboten werden kann, erscheint es uns nicht überflüssig, einige hierher gehörige Beobachtungen vorzuführen.

1. Fall. Z., 15 jähriges Mädchen. Seit einigen Monaten wurde eine leichte Schwellung im Gesicht zu beiden Seiten der Nase bemerkt. Zweimalige Operationen von der Mundhöhle aus ergaben Veränderungen des Knochens, die als Karies gedeutet wurden.

Das Röntgenbild zeigt mächtige Hyperostose der beiden Oberkieferkörper und deren Processus frontales sowie Ausfüllung des grössten Anteiles der Kieferhöhlen mit Knochenmasse. (Siehe Tafel XIV, Figur 5 und 6.) Dieser Befund wurde durch eine zweite Operation bestätigt. (Siehe Kahler, Monatsschrift für Ohrenheilkunde, 1910, S. 148.)

[1]) Diese unsere Methode hat sich in einem von Hajek (Monatsschrift für Ohrenheilkunde und Laryngo-Rhinologie, 1910) publizierten Fall und anderen diagnostisch schwierigen Fällen vorzüglich bewährt.

2. Fall. T., 28jähriger Mann (Augenklinik Fuchs). Allmählich eingetretene Verdrängung des rechten Bulbus nach aussen und vorn. Als Ursache dieser Verdrängung kann man eine harte Geschwulst an der Innenfläche der rechten Orbita tasten. Diese Geschwulst stellt sich am Röntgenbilde als ovales, olivengrosses Gebilde von Knochendichte dar. Mit Rücksicht darauf, dass das Siebbein der rechten Seite weniger lufthältig erschien als links und dass der mediale Anteil der Geschwulst geringere Dichte aufwies als der laterale, vermuteten wir eine Kombination von Osteom und Mukokele des Siebbeins. Tatsächlich legte die Operation, welche von Herrn Hofrat Fuchs ausgeführt wurde, eine kleine, mit Schleimhaut ausgekleidete und mit Schleim gefüllte Höhle im medialen Teil des Osteoms frei. (Siehe Tafel XV, Figur 1.)

3. Fall. G. B., 37jähriger Mann (Augenklinik Schnabl). Seit zwei Jahren besteht Neuralgie des zweiten Trigeminusastes links. In letzter Zeit entwickelte sich auch Exophthalmus links. Wegen Verdachtes einer Nebenhöhlenentzündung wurde Patient rhinologisch untersucht. Da sich hierbei kein positiver Befund ergab, wurde die Röntgenuntersuchung veranlasst. Diese konstatierte im Bereich der linken Gesichtshälfte eine eigrosse, knöcherne Geschwulst mit scharfen, knolligen Rändern. Das Zentrum der Geschwulst entspricht dem linken Siebbein. Die Geschwulst reicht aufwärts bis an das Planum sphenoidale, nach hinten bis in die Keilbeinhöhle, nach aussen bis an das laterale Drittel der Orbita. Die von Herrn Hofrat v. Eiselsberg vorgenommene Exstirpation des Osteoms bestätigte den Befund. (Siehe Tafel XIV, Figur 1 und 2.)

Alle drei eben kurz skizzierten Fälle gehören zur Kategorie der knöchernen Geschwülste der Nase, beziehungsweise ihrer Nebenhöhlen, und zwar Fall 1 zu den diffusen Hyperostosen, Fall 2 und 3 zu den umschriebenen Osteomen. Fälle der ersteren Art kamen in unserem Material zweimal, Fälle der letzteren Art fünfmal zur Beobachtung. Die diffusen Hyperostosen, deren Pathogenese noch wenig geklärt, deren klinisches und anatomisches Verhalten durch zahlreiche Publikationen der letzten Jahre eingehend gewürdigt wurde (Bockenheimer, Uyeno), betreffen zumeist, wie in dem von uns angeführten Falle, den Oberkiefer einer oder beider Seiten. Sie entstehen allmählich und schmerzlos, nicht selten im Anschluss an Traumen. Nach operativer Entfernung pflegt Rezidive mit rascherer Progression aufzutreten. Anatomisch stellt sich die Geschwulst als Osteofibrom oder Osteosarkom dar. Enge Beziehungen scheint sie auch zur Ostitis fibrosa zu besitzen.

Während die eben genannten knöchernen Geschwülste sich sehr leicht und deutlich am Röntgenbilde erkennen lassen, bietet die röntgenologische Diagnostik der Weichteilstumoren der Nasennebenhöhlen grössere Schwierigkeiten. Die gutartigen Weichteilsgeschwülste (Fibrome, Zysten, Mukokele), welche die Nase und deren Nebenhöhlen bloss erfüllen, ohne ihre knöchernen Wände zu destruieren, lassen sich meist nicht von den Entzündungen der Nasennebenhöhlen differenzieren. Hingegen sind die malignen Geschwülste (Sarkome, Karzinome) und die infektiösen Granulationsgeschwülste (Tuberkulose, Lues) am Röntgenbilde daran zu erkennen, dass sie Destruktionen der knöchernen Wände hervorrufen.

Als häufig vorkommend und für die röntgenologische Darstellung besonders geeignet erwähnen wir Destruktionen des Keilbeins infolge von malignen Weichteilgeschwülsten. Ein derartiger Fall sei hier mitgeteilt.

4. Fall. S. W., 47jährige Frau. Seit mehreren Monaten an zunehmender Atrophie beider Sehnerven erkrankt. Behufs Untersuchung der Nebenhöhlen von der Augenklinik an die Nasenklinik zugewiesen, zeigt Patientin bei der Rhinoskopie atrophische, flache Muscheln. Die Ausspülung der Stirn-, Keilbein- und Kieferhöhlen ergibt ein negatives Resultat. Bei der Abtragung der inneren Siebbeinwand tritt Emphysem des Augenlides und Schmerz im Augapfel auf, die typischen Symptome einer Perforation der Lamina papiracea. Die Eröffnung der Keilbeinhöhle fördert einen grauweissen Tumor zutage, der sich bei histologischer Untersuchung als Cylindrom erweist.

Das Röntgenbild klärte den Fall in eindeutiger Weise. Der Befund lautet: Schädeldach von beträchtlicher Dicke, spongiös, seine Innenfläche eben. Die Stirnhöhlen fehlen. Die Kieferhöhlen sind von minimaler Ausdehnung, insbesondere die rechte. Lufthältige Siebbein-Labyrinthe fehlen gleichfalls. Der denselben entsprechende Raum ist vielmehr durch eine einfache Knochenplatte eingenommen, so zwar, dass der Zwischenraum beider Orbitae auffallend schmal erscheint. Der Keilbeinkörper zeigt am Profilbilde eine so beträchtliche Rarefizierung, dass die Umrisse der Sella kaum mehr erkennbar sind. (Siehe Tafel XIV, Figur 3 und 4.)



Dieser Befund lässt sich folgendermassen deuten. Es bestehen zwei voneinander wohl völlig unabhängige Anomalien: 1. eine hochgradige Hypoplasie aller Nebenhöhlen bei hyperostotischem Schädel, 2. eine maligne Geschwulst des Keilbeins. Das Fehlen eines Siebbeinlabyrinthes, eine wohl ganz aussergewöhnlich seltene Varietät, lässt es begreiflich erscheinen, dass trotz vorsichtiger Probeöffnung die oben genannten Symptome der Perforation der Lamina papiracea eingetreten waren.

Was die durch die Geschwülste des Keilbeins erzeugte Skelettveränderung betrifft, so stellt sie sich am Röntgenbild in charakteristischer Weise dar. Da der Tumor die Keilbeinhöhle ausfüllt und in den spongiösen Teil des Keilbeinkörpers infiltrierend eindringt, so verschwindet der normalerweise so markante Kontrast zwischen dem Schatten des spongiösen Keilbeinkörpers und der luftgefüllten Keilbeinhöhle; auch der dorsale Grenzkontur des Keilbeinkörpers, die Sella turcica, ist zwar noch in ihrer Form erkennbar, doch ist die Schärfe und Dicke dieses Konturs stark herabgesetzt.

Eine ganz analoge Veränderung des Keilbeinkörpers wie in dem eben angeführten Falle konnten wir bei drei anderen Fällen von malignen Geschwülsten der Schädelbasis röntgenographisch feststellen. Sie weicht sehr wesentlich ab von jener Veränderung, die durch intrakranielle Geschwülste, insbesondere die der Hypophyse, hervorgerufen wird. Die letztgenannten Tumoren erzeugen bloss eine Druckusur des Keilbeins, ohne den Knochen zu infiltrieren. Man sieht daher an Röntgenbildern derartiger Fälle Formveränderungen des dorsalen Grenzkonturs, der Sella turcica, insbesondere Abschleifung der Sattellehne und Vertiefung des Sellabodens, hingegen ist die Struktur des Keilbeinkörpers, soweit er noch stehen geblieben ist, normal erkennbar.

Die klinischen Eigentümlichkeiten der malignen Geschwülste der Schädelbasis im Bereich des Keilbeins wollen wir hier nicht weiter erörtern, wir verweisen diesbezüglich auf die Lehr- und Handbücher der Rhinologie und Chirurgie[1]). Wir erinnern nur daran, dass diese Gegend ein Lieblingssitz der Metastasen von malignen Geschwülsten der Mamma, der Prostata, der Nebenniere, Schilddrüse sowie auch ein Prädilektionsort primärer Geschwülste (Chlorom) ist.

Eine grosse Bedeutung hat für den Rhinologen die röntgenographische Feststellung von Veränderungen des Schädels infolge von intrakraniellen Prozessen. Wiederholt hatten wir Gelegenheit, in Fällen, welche wegen Kopfschmerzen, Sehstörungen usw. lange Zeit rhinologisch behandelt worden waren, durch die Röntgenuntersuchung Veränderungen nachzuweisen, die für eine zerebrale Genese (Tumor cerebri, Turmschädel) der klinischen Symptome sprachen. Insbesondere aber sind es die durch Hypophysentumoren, anderweitige intrakranielle Geschwülste und Hydrocephalus bedingten destruktiven Veränderungen des Keilbeins, deren Erkennung am Röntgenbild gegenwärtig für den Rhinologen von grösstem Interesse ist, mit Rücksicht auf die Möglichkeit einer operativen Behandlung der genannten Prozesse von der Nase aus.

Eine genaue Besprechung der Röntgendiagnostik intrakranieller Prozesse würde hier zu weit führen[2]). —

Zusammenfassend wollen wir hervorheben, dass ausser den katarrhalisch-eitrigen Erkrankungen der Nebenhöhlen auch noch eine ganze Reihe anderer Affektionen, welche für den Rhinologen Interesse haben, Indikationen zur Röntgenuntersuchung abgeben, nämlich 1. Varietäten der Nebenhöhlen, sei es, dass es sich um die Konstatierung des Fehlens der typischen Nebenhöhlen oder die Feststellung atypischer pneumatischer Räume (Recessus supraorbitalis, Hohlraum im Nasenseptum) handelt; 2. Verletzungen des Schädels, wobei es auf den Nachweis von Fremdkörpern, Kontinuitätstrennungen des Schädelskelettes oder Blutansammlungen der Nebenhöhlen bei Schädelbasisfraktur ankommt; 3. Geschwülste der Nasenhöhle und ihrer

[1]) Siehe auch die Arbeit von F. Voss.

[2]) Wir verweisen diesbezüglich auf das jüngst erschienene Buch: Schüller, „Röntgendiagnostik der Erkrankungen des Kopfes". Supplemente zu Nothnagels Handbuch der speziellen Pathologie und Therapie, Wien 1912.



Nebenhöhlen sowie der Schädelbasis; 4. intrakranielle Erkrankungen, insbesondere Hypophysentumoren.

Literaturübersicht.

Beck, Joseph C., Photographic Atlas of radiography of the mastoid region and of the nasal accessory sinuses. St. Louis 1911.

Bertini, Anatomia radiografica sui seni sfenoidali, Torino 1911.

Bornhaupt, Ein Fall von linksseitigem Stirnhöhlenosteom, Langenbecks Archiv, 1881, 26. Bd.

Brünings, Neue röntgenographische Darstellungsmethode der Nebenhöhlen und Schläfebeine. Verhandlungen deutscher Laryngologen, Dresden, 11. u. 12. Mai 1910.

Brunzlow, Die Darstellung der Nasenhöhlen und ihrer Erkrankungen im Röntgenbild, Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen 1911, Band 17, Heft 4.

Burger, Die Bedeutung der Röntgenstrahlen in der Rhinolaryngologie. Referat auf dem 1. internationalen Rhinolaryngologen-Kongress, Wien 1908. (Als Monographie erschienen unter dem Titel: Was leisten die Röntgenstrahlen auf dem Gebiete der Rhinolaryngologie? 1908.)

Caldwell, Skiagraphy of the access. sinuses of the nose. Amer. Quart. of Roentgen, Jänner 1907, Ref.: Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen, Band 11, Seite 399.

Chiari, Eine Modifikation der Schlofferschen Operation bei Hypophysentumoren, Wiener klin. Wochenschrift, 1912, Nr. 1.

Chiari und Marschik, Nasensarkom, Differentialdiagnose mittels Röntgenstrahlen, Annales des maladies de l'oreille, 1907.

Cieszyński, A., Über extrakranielle Kieferaufnahmen mittels Röntgenstrahlen, Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen 1911, Heft 1, Band 18.

Cryer, Use of the Röntgen-rays in the studies of normal and pathological anatomy of the internal structures of the faces. Americ. Journal of the med. science, Februar 1905.

Destot, Röntgenbilder bei Sinusitis maxillaris, Soc. de chirurgie de Lyon, 22. März 1906.

Fabiunke, Beiträge zur Röntgendiagnostik der Mund- und Kieferhöhle, Berliner klinische Wochenschrift 1909, Seite 571.

Fischer und Hald, Röntgenuntersuchung der Nasennebenhöhlen, Ref.: Zentralblatt für Ohrenheilkunde 1908.

Goldmann und Killian, Über die Verwendung der X-Strahlen für die Bestimmung der nasalen Nebenhöhlen und ihrer Erkrankungen, Tübingen 1907.

Haenel, F., Osteombildung in sämtlichen Nebenhöhlen der Nase, Gesellschaft für Natur- und Heilkunde in Dresden, 20. Februar 1904.

Hajek, Pathologie und Therapie der entzündlichen Erkrankungen der Nebenhöhlen der Nase, 1909.

Hirsch, O., Über Methoden der operativen Behandlung von Hypophysistumoren auf endonasalem Wege. Archiv für Laryngologie, Band 24, Heft 1.

Jansen, Was leistet das Röntgenverfahren auf otiatrischem und rhinologischem Gebiete für die Diagnose. Deutsche Zeitschrift für Chirurgie 1909.

Jungherr, Die bisherigen Leistungen der Röntgenphotographie auf dem Gebiete der Rhino-Laryngo- und Otologie. Zeitschrift für Elektrologie und Röntgenkunde, Band 9, Heft 4—7.

Kahler, Ein überzähliger Zahn in der Nase, Wiener klinische Wochenschrift 1905, Nr. 40.

Killian, Die Röntgenphotographie im Dienste der Rhinologie. I. intern. laryn. rhin. Kongress, Wien 1908.

Kirchhoff, Osteom der Stirnhöhle, Inauguraldissertation, Bonn 1907.

Krotoschiner, Radiogramm der Nasennebenhöhlen, Breslauer chirurgische Gesellschaft 12. Juli 1909, Ref.: Berliner klinische Wochenschrift 1909, Seite 1672.

Kuttner, Die entzündlichen Nebenhöhlenerkrankungen der Nase im Röntgenbilde, 1908.

Onodi, Röntgenaufnahmen der Stirnhöhlen, Verhandlungen des 1. intern. Laryngologenkongresses, Wien 1909.

Peckert, Das Antrum im Röntgenbild, Deutsche zahnärztliche Wochenschrift 1907, Nr. 16.

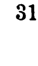
Perthes, Die Bedeutung der Röntgenstrahlen für die Diagnose und Operation der Stirnhöhlenosteome. Archiv für klinische Chirurgie, Band LXXII, Heft 4.

Peyser, Die Röntgenuntersuchung der Nasennebenhöhlen. Archiv für Laryngologie, Band 21, Heft 1.

Pfahler, Die isolierte Aufnahme einer Oberkieferhälfte und die isolierte Aufnahme des Processus styloideus. Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen, Band 17, Heft 6.

Philip, The X-rays in determinating the limits of the frontal sinus, Journal of Amer. med. Assoc. 1902

Preising, Spongiosierung der Stirnhöhlen, Zeitschrift für Laryngologie, Rhinologie und ihre Grenzgebiete 1910, Band 3, Heft 4.





Reiner, In die Nasenhöhle aberrierter Zahn. Berliner laryngologische Gesellschaft, 21. Mai 1909.
Reynier and Glover, Radiographic researches on the topographical relations of the Brain, the frontal and Maxillery sinuses and the venous sinuses of the Dura mater to the walls of the skull. Lancet 1900.
Rhese, Die Diagnostik der Erkrankungen des Siebbeinlabyrinthes und der Keilbeinhöhlen durch das Röntgenverfahren. Deutsche medizinische Wochenschrift 1910.
Scheier, Über die Verwertung der Röntgenstrahlen in der Rhino- und Laryngologie. Archiv für Laryngologie, Band VI.
Derselbe, Die Diagnostik der Empyeme der Nasennebenhöhlen und das Röntgenverfahren. Archiv für Laryngologie und Rhinologie 1909, Band 21, Heft 3.
Derselbe, Zur Untersuchung der Keilbeinhöhlen mittels Röntgenstrahlen. Berliner klinische Wochenschrift 1911, Seite 37.
Spiess, Die Röntgenuntersuchung der oberen Luftwege. Atlas von Groedel 1909.
Underwood, An inquiry into the anatomy and pathology of the maxillary sinus. Journal of anatomy and physiology 1910, Vol XLIV.
Uyeno, Das Osteofibrom des Oberkiefers, eine typische Geschwulst. Beiträge zur klinischen Chirurgie, Band 65. Dezember 1909.
Voss, F. Das Sarkom des Keilbeines, ein typisches Krankheitsbild. St. Petersburger medizinische Wochenschrift 1910, Seite 205.
Wassermann, Die Bedeutung des Röntgenverfahrens für die Diagnose der Siebbein- und Stirnhöhleneiterungen. 16. Versammlung der otologischen Gesellschaft. Bremen 1907. Ärztlicher Verein. München 1907, 12. Juni, und Internationaler laryngologisch-rhinologischer Kongress. Wien 1908.
Derselbe, Die Bedeutung des Röntgenverfahrens auf dem Gebiete der Rhinologie und Laryngologie. Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen 1908.
Derselbe, Sammelreferat. Centralblatt für Ohrenheilkunde 1907, S. 429.
Watsch, Stereoskopische Skiagramme der Nebenhöhlen. Londoner laryngol. Gesellschaft. Jänner 1907.
Weil, Röntgenaufnahmen der Nebenhöhlen nach Injektion von schattengebenden Massen. Wiener klinische Wochenschrift 1903, Seite 1471 und 1904, Nr. 2, Seite 61.
Derselbe, Röntgenbild mit dem Nachweis der Kommunikation beider Stirnhöhlen. Wiener laryngologische Gesellschaft, 13. Mai 1908. Ref.: Wiener klinische Wochenschrift 1908, Seite 1893, Nr. 34.
Wiegmann, Ein Fall von Osteom des Siebbeines. Zeitschrift für Ohrenheilkunde und Krankheiten der Luftwege, Band 62, Heft 1.
Winkler, Eitrige Erkrankungen der oberen nasalen Nebenräume des Gesichtsschädels. Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen. Band 6, Seite 79.
Derselbe, Fälle von nasalen Nebenhöhlenerkrankungen. 73. Naturforscherversammlung in Hamburg 1901.
Derselbe, Die Orientierung auf dem Röntgenbild des Gesichtsschädels und das Studium der oberen Nasennebenhöhlen auf demselben. Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen, Band 5, Seite 147.
Derselbe, In welcher Weise kann bei eitrigen Erkrankungen der oberen Nasennebenräume das Röntgenbild des Gesichtsschädels den Operationsplan, diese Hohlräume durch äussere Eingriffe freizulegen, modifizieren? Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen, Band 6.
Witt, Ausbreitung der Stirnhöhlen und Siebbeinzellen über die Orbita. Anatomische Hefte 1908, Band 37, Abtg. 1.

Aus der inneren Abteilung des städtischen Krankenhauses in Dortmund (Oberarzt Dr. Rindfleisch).

Röntgenographischer Nachweis von Pankreassteinen.

Von

Dr. **Herbert Assmann**, Sekundärarzt.

(Hierzu Tafel XV, Fig. 3 und 4.)

Die klinische Diagnose der Pankreassteine gilt allgemein als ausserordentlich schwierig; ihr Nachweis durch die Röntgenuntersuchung ist daher als wichtiges diagnostisches Hilfsmittel zu betrachten. Da ich in der Literatur keinen diesbezüglichen Bericht gefunden habe, erscheint mir folgender Fall der Mitteilung wert.

E., 56 Jahre, Küfer. Früher stets gesund, nie kolikartige Leibschmerzen, nie Ikterus.
Seit einem Monat allmählich zunehmendes Druckgefühl in der Magengegend, Appetitlosigkeit, schnelle Gewichtsabnahme (ca. 30 Pfd. in einem Monat). Seit acht Tagen zunehmender Ikterus.

Status bei der Aufnahme. Kachektischer Habitus. Intensiver Ikterus. Rand der nicht vergrösserten Leber derb und leicht uneben, darunter prall gespannte Gallenblase palpabel. In der Mittellinie unter dem Leberrande eine undeutliche Resistenz fühlbar, die nach Aufblähung des Magens verschwindet.

Magen nüchtern leer. Chemismus normal. Radiologisch normale Verhältnisse. Bei Rieders Wismutbreimahlzeit Magen nach sechs Stunden entleert.

Urin kein Albumen. Zeitweilig Spuren von Zucker. Bilirubin stark +. Urobilin fehlt völlig.

Stuhl acholisch (Sublimatprobe negativ), sehr fettreich.

Untersuchung der Pankreasfermente im Stuhl: a) auf Löfflerplatte nach 24^h bei Stammlösung ganz seichte Dellenbildung, bei Verdünnung 1 : 5 und 1 : 10 keine Spur davon. (Kontrolle normal.) b) Gross-Kaseinmethode: Nach 24^h bei Verdünnung 1 starke Opaleszenz, bei Verdünnung 2—7 totale Trübung (Kontrolle normal).

Hiernach wurde die Diagnose auf Verlegung des Ductus choledochus und Wirsungianus durch einen malignen Pankreastumor gestellt. Einen Monat später trat nach zunehmendem Kräfteverfall der Exitus ein.

Bei der Autopsie (Obduzent Dr. Kretschmer) ergab sich folgendes:

Das Pankreas ist in toto stark vergrössert. Der Kopf ist in einen derben fast hühnereigrossen Tumor verwandelt, das Korpus durch eine gänseeigrosse prallgespannte Cyste gebildet, der Schwanzteil weniger stark vergrössert, von sehr derber Konsistenz. Auf dem Durchschnitt waren folgende Verhältnisse erkennbar: Der Tumor am Kaput besteht aus derbem lipomatösem Gewebe mit eingelagerten markigen Strängen, die sich mikroskopisch als szirrhöses Karzinom erwiesen. Nahe dem Korpusteil befinden sich im Tumor mehrere Hohlräume, in diesen sind einige etwas kleinere und zwei etwa haselnussgrosse Steine von gekörnter Oberfläche gelegen. Die grosse das Korpus einnehmende Cyste enthält ausser schmieriger Flüssigkeit nur nekrotische Bröckel und feine sandartige Niederschläge. Der derbe Schwanzteil ist von buchtigen Erweiterungen des Pankreasganges durchsetzt; in diesen Buchten liegen etwa 5—6 Steine von derselben Beschaffenheit wie die oben beschriebenen, nur von etwas geringerer Grösse (unter der einer Haselnuss) und zahlreiche kleinere Konkremente.

Durch den den Kopfteil des Pankreas einnehmenden Tumor sind sowohl der auffällig hoch im Duodenum mündende Ductus Wirsungianus wie der etwa 3 cm unterhalb mündende Choledochus verlegt. Letzterer ist oberhalb der Kompressionsstelle ebenso wie die übrigen Gallengänge und die Gallenblase stark erweitert. Keine Gallensteine. Einzelne metastatische Krebsknoten in der Leber.

Der Fall bietet mehrere sowohl in klinischer wie in anatomischer Hinsicht bemerkenswerte Einzelheiten, von denen ich nur kurz die von uns auch in anderen autoptisch kontrollierten Fällen konstatierte Bewährung der kürzlich von Frank und Schittenhelm angegriffenen Kaseinmethode sowie die Entwicklung des Karzinoms auf dem Boden alter Steinbildung hervorheben möchte. Eine genauere Publikation des pathologisch-anatomischen Befundes soll durch Herrn Dr. Kretschmer erfolgen.

Hier interessiert näher nur das Vorhandensein der Pankreassteine, von denen man nach ihrer Beschaffenheit, Grösse und Zahl wohl erwarten durfte, dass sie auf dem Röntgenbilde zum Ausdruck kämen. Es wurden hierauf die leider vorher nur in bezug auf den Gang der Probemahlzeit flüchtig gemusterten Platten nachgesehen, und es fand sich auf allen fünf Aufnahmen, soweit die Wismutschatten es nicht verdeckten, folgendes in Fig. 3 dargestelltes Bild. Dieses stammt von der letzten $7^1/_2$ Stunden p. c. gemachten Aufnahme, bei der der Magen völlig leer war und das Wismut sich bereits in verschiedenen Kolonabschnitten befand. Diese Teile der Platte sind bei der Reproduktion der Klarheit halber weggeschnitten.

Rechts neben dem Körper des zweiten und teilweise des dritten Lendenwirbels, zum Teil auch deren Schatten am rechten Rande streifend, liegen mehrere rundliche Schattenflecken von durchschnittlich knapp Haselnussgrösse. Links vom zweiten Lendenwirbel befinden sich mehrere weniger intensive und weniger scharf begrenzte Schattenflecken.



Wenn es auch hiernach bereits recht wahrscheinlich war, dass die Flecken auf die Pankreassteine zu beziehen waren, so muss doch auf den naheliegenden Einwand eingegangen werden, dass die Flecken durch einzelne in den Därmen gelegene Wismutbrocken hervorgerufen sein könnten. Letztere weisen aber in keinem Darmabschnitt eine derartige Gestalt und Anordnung auf, und vollends ist diese Eventualität dadurch auszuschliessen, dass dieselben Flecken, soweit sie nicht durch andere Schatten verdeckt waren, auf allen fünf während verschiedener Verdauungsphasen gemachten Aufnahmen genau die gleiche Lage und Form hatten. Natürlich behinderte auf mehreren Platten der Magenschatten ihre Darstellung, auf allen Aufnahmen war aber wenigstens ein Teil der Flecken sichtbar, und stets waren sie dann, wenn kein anderer Schatten die betreffende Gegend einnahm, vorhanden. Eine Aufnahme ohne Wismutfüllung des Magendarmkanals steht mir leider nicht zur Verfügung.

Es erschien wichtig, das in vivo aufgenommene Bild mit dem Radiogramm des durch Autopsie gewonnenen isolierten Pankreaspräparates zu vergleichen; es ist in Fig. 4 dargestellt. Eine vollkommene Übereinstimmung beider Bilder wird man allerdings nicht erwarten dürfen, da es unmöglich war, das Präparat in genau der gleichen Lage, die es im Körper eingenommen hatte, zu fixieren, ausserdem einige Steine sich gegeneinander verschoben haben können. Auf diese Umstände sind wohl gewisse in der Lagerung der einzelnen Flecken zueinander auf beiden Platten hervortretende Unterschiede zu beziehen. Eine weitere Differenz liegt in der sehr verschiedenen Deutlichkeit der einzelnen Schattenflecken auf der Lebendaufnahme, welche offenbar durch Überlagerung anderer Organe von verschiedener Dicke bedingt ist. In allen wesentlichen Punkten, in bezug auf Form und Grösse der einzelnen Flecken, sowie namentlich hinsichtlich der Gruppierung in zwei gleichweit von einander entfernte Haufen, besteht aber Übereinstimmung zwischen beiden Platten. Es dürfte hierdurch als erwiesen zu betrachten sein, dass die Flecken auf der Lebendaufnahme durch die Pankreassteine hervorgerufen sind.

Die chemische Znsammensetzung der Pankreassteine befähigte sie ja auch in hohem Masse zur röntgenographischen Darstellung. Sie bestehen vorwiegend aus kohlensaurem, neben etwas phosphorsaurem Kalk und einigen andern an Menge ganz zurücktretenden Stoffen. Nach der von Scheunert und Bergholz[1]) an Pankreassteinen des Rindes vorgenommenen quantitativen Analyse betrug der Gehalt eines Steines an CaO 52,75 %, CO_2 38,98 %, P_2O_5 2,11 %, Protein 3,49 %, Fett 0,48 %, H_2O 0,48 %. Die vier ersten Bestandteile wurden qualitativ auch in einem Steine unseres Präparates nachgewiesen, die Reaktionen auf Ca und CO_2 fielen ausserordentlich stark aus. Durch diesen hohen Kalkgehalt ist die Abbildung der Steine trotz ihrer ungünstigen Lage hinter dichten Weichteilmassen ermöglicht worden. Wahrscheinlich wird es durch zweckmässigere Anordnung der Untersuchung, welche hier ja auch auf ein ganz andereres Ziel gerichtet war, besonders unter Zuhilfenahme der Kompressionsblende in anderen geeigneten Fällen möglich sein, eine noch deutlichere Darstellung von Pankreassteinen zu erzielen.

---

[1]) Zeitschrift für physiol. Chemie, Bd. 52, 3—5.

Ein Fall von Luxation der Lendenwirbelsäule.

Von

Dr. **Schmid** in Leysin (Schweiz).

(Hierzu Tafel XV, Fig. 5.)

Luxationen der Lendenwirbelsäule gehören zu den selteneren Vorkommnissen. Der nachstehend verzeichnete Fall hat folgende Anamnese:

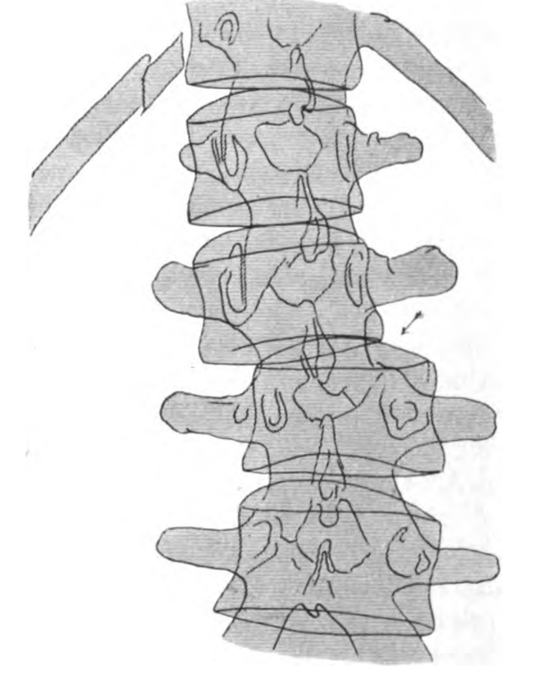
D., 20jähriges Mädchen, fiel aus dem vierten Stockwerk (Höhe 19 m 80 cm) in den Garten; sofort besinnungslos.

Hochgradige Empfindlichkeit der ganzen Brust- und Lendenwirbelsäule; Verdacht auf Nierenruptur (während zwei Tagen bis $2^0/_{00}$ Albumen; nie Blut). Langsames Abklingen der Erscheinungen. Patientin wird zur Erholung in die Höhe geschickt.

Sechs Wochen nach dem Unfall: Schnelle Ermüdbarkeit beim Gehen. Rückenschmerzen. Leichte Schwellung des linken Beines, ab und zu Paraesthesien.

Befund: Urin o. B. Leicht gebeugte Haltung; die normale Lendenlordose fehlt. Rechte untere Thoraxhälfte etwas vorgetrieben. Proc. spinosi sämtlich in der Achse liegend, mit gleichen Zwischenräumen. Druck auf 1.—3. Proc. spin. schmerzhaft. Achsendruck wenig empfindlich. Flexion in der Lendenwirbelsäule unmöglich. (Bücken, Beugen nach der Seite.) Rechte untere Thoraxhälfte im Bereich der letzten Rippen nahe deren Ansatz auf Berühren empfindlich. Auskultation und Perkussion des Thorax o. B.

Röntgenaufnahme: Zeigt eine Luxation der Wirbelsäule zwischen zweitem und drittem Lendenwirbel. Der proximale Wirbelsäulenteil ist aus seiner Achse nach rechts herausgedreht und es steht der Körper des zweiten Lendenwirbels im Bild $1^1/_2$ cm nach rechts über den dritten Körper heraus. Die Proc. spinosi haben ihre Ache beibehalten, was sich aus der gleichzeitigen Rotation des luxierten proximalen Teils erklärt. Fraktur der zwölften Rippe rechts, nahe deren Ansatz und der elften Rippe direkt darüber. Die Drehung ist ferner deutlich an der Verkürzung des über den Körper herausragenden Teils der Proc. transversi (erster und zweiter Wirbel).



Der Entstehungsmechanismus bedingt eine Fraktur des Proc. artic. inf. sin., des zweiten Lendenwirbels (vgl. Skizze).

Sonstige Veränderungen an den Wirbelkörpern und ihren Fortsätzen sind nicht erkennbar.

Die Diagnose einer Rotationsluxation liess sich somit aus dem Radiogramm sicherstellen; und damit waren auch die Beschwerden, die Thoraxasymmetrie und die übrigen Symptome klar.

Praktisch wichtig ist die Tatsache, dass ein normales Verhalten des Proc. spinosi eine pathologische Stellung der Wirbelkörper nicht ausschliesst, und dass die schwache Stelle des Wirbelgefüges in den Seitengelenken zu liegen scheint.

Was den Entstehungsmodus der Verletzung angeht, ist rückschliessend nur zu sagen, dass das Becken und die drei unteren Lendenwirbel fixiert anzunehmen sind; während der Thorax mit dem übrigen Teil der Wirbelsäule um die Achse der Dornfortsätze nach rechts abgedreht wurde.

Die Behandlung bestand in einem Stützkorsett.

Aus der Kgl. med. Univ.-Poliklinik in Bonn. Direktor: Prof. Dr. Paul Krause.

Beitrag zur Differentialdiagnose der Thoraxtumoren.

Von

Dr. O. Hesse, Assistenzarzt der Poliklinik.

(Hierzu Tafel XVI.)

Die frühzeitige und bestimmte Diagnose von Thoraxtumoren bietet häufig die grössten Schwierigkeiten. Manchmal freilich lassen sie sich durch die üblichen klinischen Methoden, durch Untersuchung von Sputum und Punktionsmaterial u. a. einwandfrei erkennen, oft aber versagen diese Mittel durchaus. Nicht ganz selten erlauben auch Auskultation und Perkussion eine wahrscheinlich richtige Diagnose zu stellen, deren Leistungsfähigkeit, seitens erfahrener Untersucher ausgeführt, gerade bei Geschwülsten der Brustorgane deutlich hervortritt. Aber einerseits gibt es eine grosse Reihe von Fällen — und dies sind vornehmlich die beginnenden Erkrankungen, deren Erkennung von grösster Bedeutung wäre — bei denen ein Tumor, eine Echinokokkusblase ganz von mehr oder weniger intaktem Lungengewebe umgeben ist, so dass auch der Geübteste auskultatorisch und perkussorisch nicht zum Ziel kommt; andrerseits bekommt man durch diese Methoden nur Aufschluss über Ausdehnung und Intensität einer Lungenverdichtung oder — Aufhellung, über das Vorhandensein eines Katarrhs, also prinzipiell über rein physikalische Tatsachen, nicht jedoch über die ätiologischen Verhältnisse, ob eine Dämpfung durch Infiltration, Sekretion oder Geschwulst entstanden, ob ein Katarrh das wesentliche oder sekundäre Zeichen der Erkrankung ist, so dass oft Leiden von fundamental verschiedener Genese und Bedeutung für den Patienten differentialdiagnostisch nebeneinander gestellt werden müssen. Ohne Frage finden sich auch heute noch unter dem Heer der als Tuberkulöse Behandelten immer einige, bei denen Dämpfung, Katarrh, Dyspnoë, Abmagerung, indifferenter Auswurf, Hämoptoë und leichte Temperatursteigerungen der Ausdruck eines ganz anderen Lungenleidens sind, wie denn auch der Begriff „chronisches Lungenleiden" geradezu gleichbedeutend mit Tuberkulose gebraucht wird. Und der von Levy-Dorn und Zadek mitgeteilte Fall, der wegen der genannten Krankheitszeichen monatelang in einer Lungenheilstätte behandelt war, bis schliesslich Echinokokkenmembranen ausgehustet wurden, ist gewiss nicht der einzige; so berichtet auch Mollow ebenso wie Bogdanoff über Bluthusten der von ihnen beschriebenen Echinokokkuskranken, bei einem Patienten mit Rundzellensarkom der Lunge beobachtete Köhler Temperatursteigerungen und Hämoptoë und der Lungenkrebs kann Blut im Auswurf und intermittierendes Karzinomfieber (Aufrecht) zeitigen.

Auch die Röntgenuntersuchung der Brustorgane verschafft freilich an sich nur rein physikalische Aufschlüsse über abnorm starken oder abnorm geringen Schatten gebende Prozesse und kann, mit den Worten Krauses, „in ätiologischer Hinsicht kaum Aufklärung bringen". Dies ist denn auch der Grund gewesen, dass ihre Bedeutung von Anfang an sehr verschieden eingeschätzt wurde. Während die Röntgenologen wie Grunmach (1897), Levy-Dorn (1899), Holzknecht (1901), Arnsperger (1902) u. v. a. schon früh den durch die Röntgenuntersuchung bedingten gewaltigen Fortschritt für die Diagnose von Lungengeschwülsten hervorgehoben und auch von klinischer Seite oft das gleiche betont ist, so u. a. von Leo (1898), Deneke (1901), so haben sich doch manche Kliniker zunächst, aber auch noch in jüngerer Zeit zurückhaltend ausgedrückt (A. Fraenkel, v. Leube u. a.), und in den von Otten zusammengestellten Äusserungen, die hier im einzelnen nicht wiederholt zu werden brauchen, kehrt die Betonung der schwierigen Diagnose und Lokalisation sowie, dass man neben der Radiologie die Auskultation und Perkussion nicht versäumen dürfe, immer wieder. Dennoch aber wird man zusammenfassend sagen können, dass, abgesehen von der Auskultation mit ihren



andersartigen wesentlichen Resultaten, die Röntgenuntersuchung der Perkussion insofern überlegen ist, als ihre — ebenfalls physikalischen — Ergebnisse bezüglich Lokalisation, Grösse, Ursprung und Fortschritt von Tumoren weit mehr differenziert sind und deshalb in höherem Masse erlauben, die Diagnose auch in ätiologischer Hinsicht weiter einzuengen, wie es ja das Prinzip jeder Diagnostik ist.

Wenn jedoch in den letzten Jahren ausser einigen Arbeiten, von denen die unter Lenhartz entstandenen (Otten, Müser) an erster Stelle zu nennen sind, die Röntgenuntersuchung der Thoraxtumoren nicht die Fortschritte gemacht hat, die Manche wohl erwarteten, so liegt das daran, dass diese nicht gerade alltäglichen Krankheitsbilder dem einzelnen Untersucher nur sporadisch vorkommen, so dass dem einzelnen selten eine übersichtliche Erfahrung zu Gebote steht. Daher bedarf es einer noch weit grösseren Zahl kasuistischer Mitteilungen, die zu späteren umfassenden Zusammenstellungen brauchbar sind und dann möglicherweise dahin führen, dass man dennoch lernen wird, aus bestimmten röntgen-physikalischen Ergebnissen die ätiologisch sichere Diagnose abzulesen, was bisher nicht möglich ist. Zu dem Zweck müsste man verlangen, dass alle nicht absolut klaren Lungenerkrankungen der Röntgenuntersuchung zugänglich gemacht werden, dass es geradezu als Kunstfehler angesehen wird, diese zu versäumen.

Umgekehrt besteht dann zugleich die Möglichkeit, durch eine exaktere Unterscheidung auch der selteneren Lungenerkrankungen intra vitam ebenfalls zu lernen, die, wie schon gestreift, oft scheinbar so gleichartigen klinischen Symptome untereinander zu sichten und für ätiologisch-diagnostische Zwecke in grösserem Masse nutzbar zu machen.

Freilich ist die operative Therapie maligner Lungentumoren bisher noch wenig aussichtsreich, sie ist, nach den Verhandlungen der letzten Chirurgenkongresse ein Gebiet der Zukunft. Zur Zeit sind, wie v. Mering sich 1908 ausdrückt, „die vom Hilus ausgehenden Lungenkarzinome einer Behandlung nicht zugänglich", Bircher kommt zu dem Resultat, „es sei kaum zu erwarten, dass der chirurgische Eingriff hier grosse Erfolge erzielen wird" und nach Gluck (1910) „können Tumoren der Lunge gelegentlich Gegenstand eines operativen Eingriffs sein, wenn sie gut zu lokalisieren, nicht metastatisch und technisch zugänglich sind", Bedingungen, die indessen ziemlich selten realisiert sind, so dass neben dem von Lenhartz mit Erfolg operierten Oberlappenkarzinom zwar die Versuche, erfolgreiche Pneumektomien wegen Tumor vorzunehmen, nicht ganz spärlich blieben — so von Lenhartz in andren Fällen, von Küttner, Murphy, Garrè, Tuffier, Tschekan u. a., — aber über Dauerresultate bisher noch wenig feststeht. Generell berechnete Seydel an Hand eines grossen Sektionsmaterials in München und der in der Literatur niedergelegten Fälle, dass die Möglichkeit der Operation bei Lungenkrebs nur in 9 %, bei Pleurakrebs in 6,9 %, bei Lungensarkom allerdings in 26,9 % aller Fälle bestanden hätte, die rein theoretische Möglichkeit, so dass also diese Zahlen, in die Praxis übersetzt, sicher nicht zu niedrig waren.

Trotzdem und gerade weil die Aussichten bei malignem Lungentumor so schlechte sind, ist es nötig, die Diagnostik der intrathoracischen schattengebenden Prozesse auf dem Röntgenwege mit allen Mitteln zu fördern, damit man lernt, bei Verdacht auf maligne Geschwulst tieferer Lungenabschnitte diese, womöglich, mit Sicherheit auszuschliessen. Denn die meisten andren Fälle, bei denen dies gelingt, sind prognostisch günstiger zu beurteilen. Brustwandtumoren z. B. aller Art, Chondrome, Chondrosarkome, Sarkome und Karzinome sind oft völlig exstirpiert, auch wenn sie die Pleura affiziert hatten und breite Pleurotomie nötig war, Werner (1910) bringt eine ganze Reihe solcher Krankengeschichten, z. T. aus der Garrèschen Klinik; aber auch Brustwandgeschwülste, die weit in die Lunge eindrangen, sind der chirurgischen Therapie zugänglich, wie die Resultate von Helferich, Kroenlein, Küttner, Garrè, Friedrich, Tuffier, Tschekan u. a. und die Zusammenstellung von Opokin lehren; nach Küttner sind dies „nicht die ungünstigsten Krebsformen", während noch Billroth die Rippenresektion wegen maligner Geschwülste auf wenige Ausnahmen beschränkt wissen wollte. Nun



gar die benignen Tumoren, auch des Mediastinums, wurden nach Schede schon von den älteren Chirurgen wie Langenbeck, Gussenbauer, Küster, Bergmann, Belin, Mandelbaum mit Erfolg angegangen. Nächst diesen haben sich abgesehen von den sehr ungünstigen Pleurakrebsen bei vielen andren Lungenaffektionen, die differentialdiagnostisch gegenüber Tumoren manchmal in Betracht kommen, die Aussichten wesentlich gebessert; hier seien nur kurz die günstigen Erfolge der Operation bei Lungenabszessen, Lungengangrän und Echinokokken erwähnt, deren Heilungsstatistik neuerdings mit bzw. ca. 80, 66 und $90^0/_0$ berechnet wurde (Garrè und Quincke, Tuffier). Wird endlich noch der spezifischen Behandlung von Lungenlues, der den exitus auf Jahre hinausschiebenden Röntgentherapie von leukämischen und pseudoleukämischen Drüsenpaketen, der modernen Behandlung substernaler Strumen gedacht, so mögen diese Hinweise genügen darzutun, dass es oft von grösster Bedeutung ist, röntgenologisch einen vermuteten malignen Lungentumor mit Sicherheit ausschliessen zu können, wenn dieses mit den andren klinischen Methoden nicht möglich war.

Die folgende Krankengeschichte zeigt deutlich sowohl die Bedeutung der Röntgenuntersuchung wie auch die Schwierigkeit der differentialdiagnostischen Betrachtung:

Johann B., Stellmacher, 57 Jahre alt, kam am 23. VIII. 1910 in die Sprechstunde der medizinischen Poliklinik. Die Familienanamnese war ohne Bedeutung. B. hatte mit 35 Jahren eine Lungenentzündung durchgemacht und war sonst nicht wesentlich krank gewesen. Der damals 67,6 kg schwere Mann berichtete, er habe in dem letzten halben Jahre ca. 8 kg an Körpergewicht verloren. Seit über 3 Monaten seien Schmerzen einer kleinen, umschriebenen Stelle am oberen Rand der 11. Rippe hinten unten zwischen der Mittellinie und der rechten Skapularlinie aufgetreten, die mit der Zeit mehr und mehr zunahmen und vom Arzt als rheumatisch angesehen wurden. Auch jetzt ergab Auskultation und Perkussion keinen sicher pathologischen Befund, die Stelle war spontan mehr als auf Druck schmerzhaft. Im übrigen fand sich bei dem schlank gewachsenen Mann von mässiger Ernährung eine leichte Arteriosklerose, Zeichen von Alkoholabusus, sonst nichts von Belang.

Am 13. X. 1910 waren die Schmerzen dauernd heftiger geworden, auch Atembeschwerden aufgetreten. Jetzt hatte sich an dem empfindlichen Platz eine kleinhandtellergrosse, deutlich abgrenzbare Dämpfung ausgebildet, auch waren vereinzelte giemende Geräusche hier zu hören.

Das in dorsoventraler Strahlenrichtung aufgenommene Röntgenbild des Thorax zeigte abgesehen von einigen Strängen im linken Unterlappen, wohl Resten der durchgemachten Pneumonie, und von leichter Hochdrängung der linken Zwerchfellseite durch die grosse Magenblase einen Schatten von Keilform, mit der dunkleren Spitze unten am rechten Hilus beginnend, die weniger dunkle Basis nach aussen unten liegend, mit nicht ganz scharfen Rändern, leicht sternförmig in die Umgebung ausstrahlend. Anscheinend ging der Schatten vom Hilus aus, da Schrägdurchleuchtungen nicht sicher dagegen sprachen. — Am 27. X. 1911 war der jetzt mehr kahnförmige, unter dem rechten Hilus liegende Schatten etwas kompakter geworden, blieb aber noch gegen die Umgebung unscharf-strahlig begrenzt, wie die ventrodorsale Aufnahme von Tafel XVI Bild 1 zeigt (Platte 30:40 cm, Abstand 85 cm, $^1/_{10}$ Sekunde, 40 M.-A. mit Sinegranschirm); auf dem dorsoventralen Bilde erschien er deutlich grösser und weniger scharf.

Während Gewicht und Allgemeinbefinden des B. schnell zurückging und er zur Betäubung des Schmerzes täglich grosse Mengen von Alkohol und auch Morphin gebrauchte, zeigte eine Ventrodorsalaufnahme vom 23. I. 1911 (Tafel XVI Bild 2) eine deutlichere Trennung des pathologischen Schattens von der normalen Hiluszeichnung, doch überragte das sichelförmige wahrscheinliche Neoplasma den rechten Herzrand nur um weniges (3 cm bei den genannten Bedingungen). Schärfer und wesentlich grösser erschien der Tumor schon am 18. II. 1911 (Ventrodorsalaufnahme Tafel XVI Bild 3) und war vermöge seiner Intensität auch von dem ihm unterlagerten Herzschatten gut abgrenzbar, während er bei umgekehrter Strahlenrichtung wesentlich verzeichnet, dünner und unschärfer erschien.

Erst seit Januar 1911 bemerkte man auch am Patienten eine auf Druck sehr schmerzhafte Vorwölbung der Geschwulststelle. Im April 1911 war B. fast dauernd bettlägerig und hatte bis zum 7. VI. 1911 auf 61 kg an Gewicht verloren. Auswurf war nicht vorhanden, Husten gering, auch Fieber fehlte. Die Vorwölbung in der Gegend der 10. Rippe zwischen Mittel- und rechter Skapularlinie war etwa faust-



gross, gut abgrenzbar, leicht fluktuierend und perkussorisch einschliesslich eines $1^1/_2$—2 cm breiten Gebietes um sie herum gedämpft bei fehlendem Atemgeräusch. Die intakte Haut darüber war spontan und bei leisester Berührung ausserordentlich empfindlich; der Schmerz strahlte in kontinuierlich-hyperästhetischer Zone bis zum Sternum hin aus. Von vorn war keine Dämpfung wahrnehmbar, Metastasen nicht zu finden. Die beiden Röntgenaufnahmen, Tafel XVI, Bild 4 dorsoventral, Tafel XVI, Bild 5 ventrodorsal (25 M.-A., 1—$1^1/_4$ Sekunde mit Sinegran) verstehen sich ohne Erklärung. Über den vermuteten Ausgang vom rechten Hilus vermochten auch jetzt Schrägdurchleuchtungen keinen sicheren Aufschluss zu geben.

Da der desolate Zustand des B. Abhilfe unbedingt erforderte, wurde er der chirurgischen Klinik überwiesen; für die Überlassung der Krankengeschichte, der die folgenden Mitteilungen entnommen sind, danke ich auch an dieser Stelle Herrn Geh. Rat Garrè. Die Punktion ergab ein myxomatöses Gewebe, das im pathologischen Institut (Herr Geh. Rat Ribbert) als mit Wahrscheinlichkeit von einem Chondrom oder Myxom (Sarkom?) herrührend angesprochen wurde. Die Operation am 13. VI. 1911 förderte einen um die 10. Rippe lokalisierten, das Gebiet der etwas auseinandergedrängten 9.—11. Rippe einnehmenden (s. Röntgenogramm) überfaustgrossen, sehr weichen Tumor zutage, der sich nach Resektion grosser Stücke der 3 Rippen und Abkneifen der Rippenenden und Wirbelquerfortsätze nicht ohne Schwierigkeit, weil in grosser Tiefe nach Durchschneidung der langen Rückenmuskeln gearbeitet wurde, doch ohne Pleuraeröffnung glatt herausheben liess, wobei nur zur Sicherheit zuletzt der Brauersche Apparat mit 10 mm Überdruck angewandt wurde. — Die Heilung verlief glatt, so dass B. schon am 1. VIII. 1911 mit über 5 kg Gewichtszunahme und leicht granulierendem kleinem Wundrest entlassen werden konnte. Die Röntgenaufnahme liess keinen Schatten mehr erkennen (Tafel XVI, Bild 6).

Die Nachuntersuchung am 6. XI. 1911 ergab reines Vesikuläratmen über der Operationsstelle und unter ihr eine weiche Anschwellung, die auf Retraktion der durchschnittenen Muskeln zu beziehen war; B. war völlig schmerzfrei und von Alkohol und Morphin entwöhnt. Bei der histologischen Untersuchung fand sich ein sehr weiches, schleimiges Myxochondrom ohne maligne Charaktere.

Es handelt sich also um eine an sich nicht ganz seltene Affektion, die aber deswegen einiges Interesse verdient, weil erst 5 Monate nach Auftreten schwererer subjektiver Symptome das wahrscheinlich von der 10. Rippe oder von versprengten Keimen ausgehende Chondromyxom perkussorisch eine sichere Dämpfung ergab, weil erst 8 Monate nach Beginn der Erkrankung eine tumorartige Prominenz auftrat und weil es bis dahin röntgenologisch nicht gelungen war, den Ausgangspunkt des Leidens so genau zu bestimmen, wie es für eine frühere, und dann ohne Zweifel noch wesentlich leichtere Operation nötig gewesen wäre. Ohne auf das in diesem Fall klinisch Wesentliche einzugehen, sei nur die Frage erörtert, ob es vom Standpunkt des Röntgendiagnostikers aus möglich gewesen wäre, früher, also etwa nach Aufnahme des ersten Röntgenbildes (Tafel XVI Bild 1) die Diagnose zu stellen.

Von Anfang an wurde nach Bild und Krankheitsverlauf an einen Tumor gedacht. Die ausschlaggebende Lokalisation desselben gelang aber nicht, weil bei der unter den grossen Rückenmuskeln versteckten Lage und dem mässig dichten Schatten einer myxomatösen Geschwulst die Schrägdurchleuchtung keinen Aufschluss gab. Mit Sicherheit konnte freilich schon früh aus der grösseren Verzeichnung bei dorsoventraler Strahlenrichtung bewiesen werden, dass er dem Rücken zunächst sitzen müsse. Da indessen seine Zeichnung in engstem Zusammenhang mit der Lungenwurzel zu stehen schien, so wurde in erster Linie an eine intrapulmonale, vom Hilus ausgehende Geschwulst gedacht.

War schon dieses unbestimmt, so musste die Beurteilung von Form und Dichte noch zu weit mehreren diagnostischen Möglichkeiten führen. Bei dem Verdacht auf Lungentumor kam natürlich als erster der Lungenkrebs in Betracht. Ist doch dieser nicht nur unter den Thoraxtumoren am besten untersucht und schon deshalb jedem Röntgenologen am geläufigsten, sondern auch an sich der häufigste von ihnen. Die Häufigkeit von Geschwülsten der Lunge überhaupt ist vielleicht manchmal unterschätzt. Freilich handelt es sich in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle um metastatische und fortgeleitete Tumoren, so nach Seydel in 83,2 % bei einem Material von 184 Tumoren, die sich unter einem Sektionsmaterial von 10829 Leichen und 1342 mit Geschwülsten behafteten Leichen fanden (1,7 % aller Leichen resp. 13,7 % aller Tumoren-Leichen mit Lungen- und Pleuraerkrankungen, von denen die primären Pleuratumoren keine grosse Rolle spielen, da z. B. Gutmann bei ca. 1500 jährlichen Sektionen in v. Hanse-

manns Institut in den Jahren 1895—1903 keinen einzigen Pleuratumor fand). Aber auch die primären Lungentumoren sind nicht so gar selten, z. B. konnte Hare schon 1889 eine Zahl von 920 sammeln und nach einer Berechnung aus London kamen von den an Lungenleiden Gestorbenen 2,3% mit Tumoren zur Sektion. Auch Küttner sprach die Ansicht aus, dass das Vorkommen primärer Lungentumoren unterschätzt wird, da er in fast jedem Semester etwa 3 zu Gesicht bekomme, Weinberger berichtet, er habe seit seiner ersten Publikation darüber noch sehr viele solche gesehen, wie denn auch Otten allein in Hamburg 24 Fälle beobachtete. Unter diesen stehen die Lungenkrebse durchaus an erster Stelle (Schede, A. Fraenkel u. a.); z. B. geht das aus Seydels Zahlen hervor, der unter 31 primären Lungen- und Pleuratumoren 8 Sarkome der Lunge, 3 Pleurageschwülste und 20 Karzinome fand, so dass nach ihm bei einer Statistik über 10829 Leichen 0,2% an Lungenkrebs gestorben waren. Zieht man das Mittel aus den Zusammenstellungen verschiedener anderer Autoren (Fuchs und Perutz, Paessler, Sehrt, Reinhard und Wolf, Otten), die Otten anführt, so kommen bei den von diesen insgesamt erwähnten 63088 Leichen 99, also ebenfalls 0,2% mit primärem Lungenkrebs vor (und 2,07% aller Krebsfälle).

Auch röntgenologisch sind die Lungenkarzinome am häufigsten untersucht. Eine genaue Zahl der Mitteilungen ist zwar nicht anzugeben, da einzelne zu allgemein gehalten sind, doch dürften etwa 38 Fälle in der Literatur niedergelegt und in differentialdiagnostisch brauchbarem Sinne besprochen sein, so von Grunmach, Weinberger, Burdach und Mann, da la Camp, v. Jaksch, Tuffier, Otten, Lenhartz, wie auch die zusammenstellenden Ausführungen von Holzknecht, Arnsperger, Krause diesem Kapitel Rechnung tragen. Wenn man zwar nicht von durchaus typischen Röntgenbildern des Lungenkrebses sprechen kann, so haben doch seine drei Erscheinungsformen, wie sie pathologisch-anatomisch schon von Rokitansky beschrieben sind, nämlich das einen Lappen ganz oder grossenteils diffus betreffende, hauptsächlich Oberlappenkarzinom, ferner der Hiluskrebs und endlich die sehr seltene diffuse miliare bis knotenförmige Karzinose der Lungen — abgesehen von den unregelmässigen metastatischen Krebsen — so viele immer wiederkehrende gleiche Charaktere des Röntgenbildes, dass ihnen diagnostischer Wert nicht abzusprechen ist. Von diesen scheinen die von der Lungenwurzel ausgehenden Prozesse die häufigsten, wenigstens nach den Beobachtungen der Pathologen, während in der Übersicht von Otten allerdings das einen oder mehrere Lungenlappen befallende Karzinom überwiegt. Dieser nimmt an, dass die Hiluskrebse stets von einem Hauptbronchus nahe der Bifurkation der Trachea ausgehen. Immerhin muss man, wie Krause es tut, mit der Möglichkeit rechnen, dass in selteneren Fällen auch die dem Hilus nahe gelegenen Alveolarepithelien der Ursprung sein können. Schon dadurch erklärt sich die so verschiedene Form derselben, obwohl im Allgemeinen die unscharfe, strahlige Begrenzung entsprechend dem infiltrativen Wachstum vorzuherrschen scheint. Es würden sich Bilder vom Hiluskrebs aus der Literatur heranziehen lassen, die ganz den hier vorliegenden entsprechen. Und auch der Nachweis, dass der vermutete Tumor dem Rücken nahe lag, konnte bei Versagen der Schrägdurchleuchtung nicht dagegen verwandt werden, wenn man in erster Linie den Lungenkrebs diagnostisch in Betracht zog.

Etwas mehr würde das Bild freilich noch mit manchem Lungensarkom übereinstimmen. Dieses ist, wie alle Zusammenstellungen übereinstimmend dartun, selten; so konnte Seydel unter 10829 Leichen nur 8 mit primärem Lungensarkom finden, also 0,09%, Otten neben 22 Karzinomen nur 1 Sarkom und Örström sammelte im ganzen 30 Fälle; das scheinbar andre Resultat von Hare, der unter 520 Lungentumoren im weitesten Sinne 134 Krebse und 98 Sarkome berechnete, beruht darauf, dass er die Drüsen- und Mediastinalsarkome einbezog. Eine Diagnose des Lungensarkoms auf das Alter des Patienten zu begründen, ist, nebenbei bemerkt, nicht möglich: wenn auch Lungensarkome in den ersten Lebensjahren vorkommen (Lehndorf u. a.), ist doch die Hauptsterblichkeit daran von Seydel für das 50. bis 60. Lebensjahr berechnet.

So ist denn auch die Röntgendiagnostik dieser Geschwulst noch nicht völlig geklärt; doch scheint aus den Mitteilungen — es sind kaum 10 solcher in der Röntgenliteratur niedergelegt — von Köhler, Curl, Manges, Otten, Spillmann und Parisot, Leo (metastatisches Osteosarkom) hervorzugehen, dass das Sarkom, sei es vorwiegend auf den Hilus beschränkt, sei es wie die Karzinome auf einen oder mehrere Lappen lokalisiert, durchweg mehr kompakt, mit schärferen Rändern im Röntgenbild auftritt, also annähernd in der Form der hier mitgeteilten Photogramme. Wenn nicht gerade die sehr seltene Form eines primären Lymphangiosarkoms vorliegt, das nach Gray röntgenoskopisch durchaus wie Miliartuberkulose erscheint.

Was die andren Lungengeschwülste betrifft, so ist von einer Röntgendiagnostik derselben noch nicht zu reden, so lange nur ganz spärliche durch Autopsie ergänzte Röntgenbefunde über sie vorliegen. So seltene Vorkommnisse wie das von Tuffier beschriebene Lungenangiom können natürlich nicht sicher erkannt, meistens kaum vermutet werden. Auch Fibrome werden sich m. E. von einem gut begrenzten Sarkom nach dem Bilde nicht unterscheiden lassen. Dazu ist noch generell bei allen Geschwülsten zu betonen, dass eine scharfe Schattengrenze zwar das umschriebene Wachstum beweist, aber eine unscharfe Umzeichnung nicht dagegen spricht, da diese in der Lunge häufig durch Kompression des Lungengewebes, durch Bronchostenosen kleinerer Äste und Sekretverhaltung bei reaktiven Bronchitiden und peribronchitischen Prozessen als Tumorteil vorgetäuscht wird, wie schon Levy-Dorn betont; in vielen anderen Mitteilungen, ebenso wie in unserem Falle konnte solche Bronchitis auch auskultiert werden. Bei B. ist zwar nicht sicher, ob die anfänglich strahlige Umrandung nicht auf die Wachstumsart des Chondroms zu beziehen ist, das sich, obwohl von Haus aus benigner Natur, gern in Venen u. ä. verbreitet, wie es in der Brustwand denkbar ist. Auch intrapulmonale Chondrome zu erkennen, wäre jetzt noch nicht möglich, viel weniger noch Lipome; vielleicht kann unter günstigen Bedingungen der Osteomnachweis gelingen. Dies ist also ein Gebiet, auf dem zu wünschen wäre, dass kein Fall der Röntgenuntersuchung entzogen würde.

Bei der sicher rückwärtigen Lage der Geschwulst des B. musste an Pleuratumoren gedacht werden, und zwar an Fibrome, an die knolligen Sarkome, wie auch Klose ein Plasmocytom beschrieb, weniger wohl an Lipome; das sogenannte Endotheliom, nach Ribberts Anschauung der Pleurakrebs, der noch relativ der häufigste ist, wenn auch Seydel unter 10829 Leichen nur 2 sah und nur 27 aus der Literatur sammeln konnte, liess sich ziemlich sicher ausschliessen, weil bei seinem platten- und netzförmigen Wachstum mit eingelagerten Knoten ein anderes Röntgenbild zu erwarten ist. Doch muss betont werden, dass man auch heute noch mit de la Camp über den Ausgangspunkt einer (beginnenden) Geschwulst in allen diesen Fällen von der Röntgenologie keinen Aufschluss erwarten kann. Rosenbach beobachtete bei Pleuratumoren eine für diese freilich nicht durchaus charakteristische Verengerung der Interkostalräume des betroffenen Gebietes; auch Otten sah, zumal bei Oberlappen-, demnächst bei Hilus, kaum je bei Unterlappenkarzinomen solche durch retrahierende Pleuritis bedingte Verengerung, die unter Umständen, falls der Patient bei der Aufnahme richtig gelagert war, als unterstützendes diagnostisches Moment heranzuziehen ist, wenn sie auch nur in $^1/_3$ der Fälle deutlich sein soll. Andererseits kann sich aber ein die Rippen verdrängendes kompensatorisches Emphysem entwickeln, das die Beurteilung weiter kompliziert. Bei unserem Kranken zeigte sich erst, als der Tumor palpabel war, eine durch ihn direkt bedingte Verbreiterung der betreffenden Zwischenrippenräume.

Die zweite Gruppe der in Betracht kommenden Tumoren, die der Brustwand, geben meistens aus diagnostischen Gründen keinen Anlass zur Röntgenuntersuchung, weil sie durchweg dem Gesicht und Gefühl zugänglich sind. Häufiger wird die Durchleuchtung aus therapeutischen Gründen zur Entscheidung herangezogen, wie weit Lunge und sonstige Brusteingeweide verdrängt werden. Es kommt vor, dass äusserlich kleinen Anschwellungen voluminöse nach innen vorspringende Knoten entsprechen; Morin beschrieb ähnliches. Von dort ist es nur ein Schritt zu den wenigstens im Beginn ausschliesslich in das Thoraxinnere sich



erstreckenden Neoplasmen vorwiegend der Rippen, aber auch der Wirbelsäule, der Muskeln und Bindegewebsteile sowie von versprengten Keimen aus. Wegen der allmählichen Übergänge ist natürlich über die Häufigkeit solcher Vorkommnisse statistisch nichts Genaues auszusagen. Der Art nach können die verschiedensten Tumoren vorkommen, doch stehen die Chondrome, Sarkome und Mischgeschwülste an erster Stelle. Auch in der Röntgenliteratur ist auf die Schwierigkeit der Erkennung solcher hauptsächlich nach innen vordringenden Geschwülste, zumal wenn sie wie in unserem Falle unter den langen Rückenmuskeln liegen und bei Schrägdurchleuchtung mit den dichten Schatten der hinteren Thoraxwand kollidieren, nur ganz sporadisch etwas zu finden (Pfahler, Chondrosarkom des Sternums, Davidsohn, primärer Pleurakrebs in Verbindung mit Exostosen des 8. bis 10. Brustwirbels). Von Interesse ist ein Kranker von v. Jaksch, bei dem man ein Oberlappenkarzinom annahm, während der Krebs von der Brustwand durchgebrochen war, ähnlich ein die ganze Lungenseite einnehmender Tumor, von einem Mammakarzinom ausgehend, nach Tuffier und Aubourg. So kam es, dass man bei B. nach Aufnahme der ersten Röntgenbilder wohl schon an die Möglichkeit eines dem Rippengebiet angehörenden Tumors denken konnte, sie aber nicht an die erste Stelle der diagnostischen Erwägungen setzte.

Eine ganze Reihe von Röntgenogrammen der Mediastinaltumoren würde man finden können, die den hier vorliegenden Bildern durchaus ähnlich sind. Auch insofern kommen sie differentialdiagnostisch in Betracht, als sie unter den Thoraxgeschwülsten den Lungentumoren an Häufigkeit nur wenig nachstehend sich anatomisch sowohl wie radiologisch oft nicht sicher von den bronchiogenen Geschwülsten der Lunge unterscheiden lassen, wie u. a. Hoffmann betont hat. Obwohl zahlenmässige Belege nicht zur Verfügung standen, so bekommt man doch eine Übersicht über ihr Vorkommen, wenn Kaestle bis 1909 im ganzen 63 Dermoide sammeln konnte, die doch nur einen kleinen Teil der benignen Mediastinalgeschwülste ausmachen neben den Fibromen, deren Hoffmann sieben finden konnte, nicht dermoidalen Cysten, Lipomen u. a., wenn aber gegenüber diesen die malignen und die vom Lymphapparat ausgehenden Tumoren (nach der Einteilung von Brugsch) bei weitem das Gros ausmachen. Sarkom und Lymphosarkom sind am häufigsten, ausgezeichnet durch ihre manchmal fast akute Entstehung (Grob) und ihr Auftreten bei Kindern der ersten Lebensjahre, wie Fälle von Steudner, Vogel, Kormann beweisen. Lymphdrüsenschwellungen bei Leukämie, Pseudoleukämie, Hodgkinscher Krankheit sind ihnen anzuschliessen, da sie gleiche Bilder abgeben.

Wenn die Röntgendiagnostik des Mediastinums relativ gut ausgearbeitet ist (F. A. Hoffmann), so ist das wohl auf das Interesse zurückzuführen, das diese Untersuchung für die röntgendiagnostische Methodik hat wie auch für die röntgentherapeutischen Fortschritte bei einem grossen Teil dieser Tumoren. Und in der Tat konnte man bei unserem Kranken alle diese Geschwülste, die nach den Aufnahmen in sagittaler Strahlenrichtung in Betracht kämen, weil sie vorwiegend verdrängend wachsen und in Form rundlicher Schatten genau wie bei B. in das Lungengewebe vorspringen — abgesehen von sekundären Lungenveränderungen ihrer Umgebung s. o. —, mit einiger Wahrscheinlichkeit ausschliessen, da hier die Schrägdurchleuchtung die von ihnen gewöhnlich eingenommenen Stellen frei erscheinen liess. Es müsste sich denn um das ausschliessliche Vordringen eines Mediastinaltumors nach hinten, in den Winkel zwischen Wirbelkörper und hinterer Brustwand handeln, was indessen so isoliert bei freiem Prävertebralraum wohl kaum je beobachtet ist. — Die nicht ganz seltene substernale Struma, die Schilddrüsen- und Thymustumoren waren ebenfalls lokalisatorisch auszuschliessen.

Wenn somit die vorliegenden Röntgenbilder bezüglich Art und Sitz dieses Chondromyxoms ein einwandfreies Resultat nicht ergaben, so waren die klinischen Zeichen, auf die hier nicht näher einzugehen ist, ebenfalls nicht ganz bestimmend; die rapide Gewichtsabnahme musste an einen malignen Tumor denken lassen, während sie tatsächlich wohl allein auf den dauernden Druckschmerz mit seinen depressiven Folgezuständen zurückzuführen ist. Doch waren diese Symptome immerhin ausreichend, von Anfang an die nicht auf eine Geschwulst hinaus-

gehenden Erwägungen zu verdrängen, die, wollte man allein auf das Röntgenbild hin seine Diagnose gründen, in nicht geringer Zahl heranzuziehen wären. Ist doch nicht nur in allen zusammenstellenden Arbeiten über die Untersuchung der Brustorgane, sondern auch in zahlreichen kasuistischen Mitteilungen von Burdach und Mann, Béclère, Weinberger, Johnston, Dachtler u. v. a. die Schwierigkeit der Differentialdiagnose besprochen zwischen Thoraxtumor und den zahlreichen anderen Prozessen, deren einige im folgenden kurz berührt sind.

Der Echinokokkus, der nach Neisser in 9%, nach Frey und Madelung in 11,9% der Fälle die Lunge betrifft, ist häufig röntgenologisch untersucht, so von Grunmach, Wadsack, Krause, Mollow, Weber, Levy-Dorn und Zadek. Seine scharfbegrenzte runde oder bandförmige Gestalt, deren Ähnlichkeit mit nicht infiltrierend wachsenden Tumoren auch Holzknecht hervorhebt, die verschiedene Schattenintensität (Arnsperger, Lannay und Tuffier), teils bei Kalkeinlagerung tief dunkel, teils so hell, dass er der Röntgenoskopie, wie in einem Fall von Bogdanoff, ganz entgeht, zumal wenn die Blase der rechten Zwerchfellkuppe sehr dicht anliegt (zwei Fälle von Barjon), geben ihm im Röntgenbild nicht immer ein völlig charakteristisches Aussehen. Bilder aber, bei denen zwei oder mehrere Blasen — Albers-Schönberg sammelte sieben solcher Doppelfälle — in dem ganz hellen lufthaltigen Lungengewebe gleichsam schweben, sei es im rechten Unterlappen, was bei der Nähe der Leber häufig ist, sei es in anderen Teilen, z. B. nach Krause in einem Oberlappen, sind für ihn nahezu typisch. Doch kommen auch bei ihm Reizzustände der umgebenden Lunge vor, die seine scharfe Grenze verwischen, so dass in der Minderzahl der Fälle sein Aussehen den hier vorliegenden Bildern ähnlich sein kann, wenn auch die Entwicklung des Echinokokkus im Mediastinum, die hier in Betracht zu ziehen wäre, nach Hoffmann extrem selten ist. Auf seine manchmal indifferenten klinischen Symptome, die sogar Tuberkulose ähnlich sein können, wurde schon hingewiesen, während die richtige Diagnose bei den nach Garrè, Quincke und Tuffier erzielten ca. 90% Heilungen von grösster Bedeutung ist. Gegebenenfalls muss man daran denken, dass ebenfalls Pleuraechinokokken, wenn auch ganz selten, vorkommen (Lorand, Maydl).

Aneurysma war in unserem Falle auszuschliessen. Einmal ist ein so kugeliges Aneurysma, so umschrieben den untersten Brustteil der A. descendens betreffend, mir nicht bekannt, auch wird ein solches kaum so weit nach rechts reichen, endlich fehlte jede Pulsation; letzteres darf man als beweisend ansehen, während umgekehrt das Vorhandensein von Pulsation nicht sicher gegen Geschwulst spricht.

Da die Tumoren des Ösophagus sich durch die röntgenoskopische Untersuchung des Schluckaktes zumeist kenntlich machen, Schluckbeschwerden aber in unserem Fall fehlten, so kam eine Speiseröhrengeschwulst bei den vorliegenden Bildern nicht in Betracht. Doch können Aufnahmen von Kranken, bei denen ein Ösophaguskrebs durchgebrochen ist und durch entzündliche und tumoröse Prozesse eine Höhle gebildet wurde, zu differentialdiagnostischen Schwierigkeiten Anlass geben, wie ein solcher von Krause mitgeteilter Fall an ein tiefsitzendes Divertikel erinnerte. Die richtige Analyse von kombiniertem Speiseröhrenkarzinom und Tuberkulose dürfte entsprechend einer Beobachtung von Baetjer nicht immer möglich sein.

Bei allen Lungenschatten, freilich besonders denen, die weniger an Hilus und Mediastinum gebunden sind, muss man an infiltrative Lungenerkrankungen denken, an angeborene (Chilaiditi) oder sogenannte erworbene Atelektasen, z. B. bei Bronchostenosen verschiedener Provenienz (Weinberger, Koch), an Lungenindurationen, wie v. Dehn eine nach Variola beobachtete, an Karnifikation, an Infarkte, Embolie, auch posttraumatische Hämatome (vgl. Erkes).

Obwohl die akuten und subakuten entzündlichen Prozesse im Thorax durchweg andere Krankheitserscheinungen machen, so ist es doch nicht ohne Interesse, auch von ihnen manchmal Bilder zu sehen, welche dem vorliegenden Chondromyxom ganz ähnlich sind. Die gleich schwierige Lokalisation kann man z. B. bei Abszessen der Brustwand, bei Rippenerkrankungen an einer



jenem entsprechenden Stelle des Rückens, bei Senkungsabszessen von Wirbeln und Rippen antreffen, ebenso bei abgesackten Empyemen, die oft die merkwürdigsten Formen annehmen (Engel), ferner bei rückwärtig gelegenen Lungenabszessen und Gangränen, soweit sie nicht ganz diffus sind. Die hauptsächlich nach dem Vorgang von Lenhartz (Kiessling) so wesentlich gebesserte Prognose der Abszess- und Gangränoperation, die nach den Arbeiten von Garrè, Friedrich, Tuffier 70—76 %, bei Gangrän nach Garrè 66 % Heilungen erzielt, ist ohne Frage zum guten Teil auf die Röntgendiagnostik zurückzuführen und der Hinweis ist wohl erlaubt, dass man bei einem Schatten wie in unserem Falle die ganz oberflächliche Lage dicht unter den langen Rückenmuskeln und die Möglichkeit des Empyems nicht ausser Acht lassen darf. Dass ferner die Röntgendiagnostik die Beziehung von Lungenabszessen zur Leber bei Ruhr, worauf Herhold, Marion, Tuffier hinweisen, klärt und bei Lungenabszessen junger Kinder nach Baron das beste Hilfsmittel ist, ist bekannt. Bronchiektasien freilich, deren Erkennung oft schwer ist, wie Rieder, Köhler, Grober, Pfeiffer mitteilen, die zudem meist multipel auftreten und dann charakteristische Bilder abgeben und nur selten einem isolierten Abszess gleichen, kommen differentialdiagnostisch weniger in Betracht und sind auch für therapeutische Zwecke wesentlich weniger leicht als die Tumoren zu lokalisieren (Kiessling, Garrè). Nicht so bekannt sind Röntgenbilder der selteneren Affektionen wie interlobärer abgekapselter exsudativer Pleuritiden, interlobärer Empyeme (Rieder), dichter Pleuraschwarten, von Pleuraossifikationen und Ekchondrosen der Trachea, sowie von eitrigen Mediastinitiden, die ohne Frage schwer deutbare Bilder abgeben können, wenn auch einschlägige Aufnahmen kaum bekannt sind. Endlich geben zentrale Pneumonien, isolierte Fremdkörper- und Schluckpneumonien unter Umständen geschwulstähnliche Schatten.

Weit häufiger freilich wird man chronische Entzündungsvorgänge differentialdiagnostisch heranzuziehen haben. So erwähnt z. B. Weber die Ähnlichkeit einer Lungenaktinomykose mit dem Bild eines Unterlappenkrebses. Im übrigen sind die röntgenoskopischen Kenntnisse dieser Krankheit (Haudek) geringer als die klinischen, die von Quincke, der über 8 Eingriffe bei Lungenaktinomykose berichtet, von Lexer, Wynn, Karewsky und Opokin besprochen wurden. Sie kommen in Russland häufiger zur Beobachtung, so dass Opokin 57 Fälle sammeln konnte. Bei der einen Form der Aktinomykose kommt es mit Vorliebe zur Bildung grösserer kompakter Herde und Abszesse, die, isoliert, geschwulstähnlich am Röntgenschirm erscheinen; die andere Form, die miliare Aussaat (Sonnenburg) mit bronchiektatischen Erscheinungen, kommt für unsere Diagnose kaum in Betracht. Über den Ursprung wird die Radiologie insofern entscheiden können, als sie die Aspirations- und embolischen Fälle von den prävertebralen Primärherden zu trennen vermag.

Die Lungenluës tritt einmal als leichterer Katarrh auf, häufiger aber in der schwereren sei es gummösen, sei es interstitiell oder diffus indurativen Form, eine Einteilung, die Bériel und u. a. Daun an 15 solchen Krankengeschichten durchführt. Ätiologisch a priori schwer deutbare Röntgenogramme existieren von allen drei Gruppen letzterer Form. Vielleicht kann man die indurativen, ganze Lappen massiv ausfüllenden Prozesse als in gewissem Sinne charakteristisch ansehen, sofern ähnliche Tumorformen (s. o.) auszuschliessen sind. Nicht immer wird das gelingen. Gummöse Prozesse aber, zumal vom Hilus ausgehend, teils mehr infiltrativ wachsend, zumeist aber mit ziemlich scharfen Rändern, werden, abgesehen von klinischen Daten, aus der Röntgenaufnahme allein nicht sicher erkannt und bilden einen wichtigen Faktor der Differentialdiagnose bei Hilusschatten, während die im Lungenparenchym verstreuten Knollenformen mit multiplen metastatischen Tumoren Ähnlichkeit haben.

Dass an Tuberkulose in allen derartigen Fällen gedacht werden muss, sei nur kurz ererwähnt. Auf diesem Gebiet ist die Röntgenerfahrung schon weiter vorgeschritten, als dass es sich lohnte, in Kürze Weniges zu berühren. Mit Recht wird gerade in jüngerer Zeit auf die nicht nur bei Kindern, sondern auch bei älteren Menschen nicht ganz seltene und durch Auskultation und Perkussion kaum erkennbare tuberkulöse Hiluserkrankung so grosser Wert



gelegt, auf die mehr diffusen und strangförmigen peribronchialen und pulmonalen Affektionen sowohl wie auf die anfangs mehr expansiv vordringenden Drüsentuberkulosen, unter denen viele dem Bilde unseres Kranken ähnliche zu finden sind, wenn auch im allgemeinen die Unschärfe für diese charakteristisch bleibt. Anders ist es mit den käsigen Pneumonien, die scharf auf einen Lappen beschränkt sein können und dann ganz wie Tumor oder Luës imponieren. Wurden doch auch umgekehrt von den alten Pathologen wie Bayle die Oberlappenkrebse als „Phthise" geführt. So mögen denn Beobachtungen wie die von Grau, bei denen Tuberkulose und Tumor schwer zu unterscheiden waren, nicht vereinzelt dastehen.

Endlich sei noch bemerkt, dass das Röntgenverfahren das schonendste Mittel ist, Auskunft über den Erfolg einer thorakalen Operation, über Heilungsverlauf und etwaige Rezidive zu geben. Bilderserien von schwergeschädigten Lungen in den verschiedenen Stadien der Wiederherstellung würden viel Interessantes bieten, scheinen aber bisher nicht publiziert zu sein. Auch als in unserem Falle einige Wochen nach der Operation eine Schwellung unter der Narbe entstanden war, sprach das Röntgenbild dafür, dass es sich nicht um ein Rezidiv handelte, sondern, wie auch sonst vermutet, um Retraktion der durchschnittenen Muskeln.

Zusammenfassung: Unsere Bilder zeigen ein Chondromyxom der 10. Rippe, dessen Symptome monatelang als Rheumatismus behandelt waren; das Röntgenogramm ergab einen Schatten, der als nicht ganz unbedeutender Tumor gedeutet werden konnte, ohne dass indessen Sagittal- und Schrägdurchleuchtungen eine genaue Lokalisation ermöglichten. Die Differentialdiagnose zwischen Lungenhiluskrebs, -sarkom, benigner Pleurageschwulst und Brustwandtumor blieb offen; doch waren alle andern schattengebenden Prozesse der Lunge schon röntgenoskopisch ziemlich sicher auszuschliessen. Das anfangs ausschliessliche Vorspringen des Chondroms in die Brusthöhle hinein bei einer für die Röntgenuntersuchung ungünstigen Lage hinten dicht neben der Wirbelsäule ist ein seltener Befund.

Literatur

siehe bei Otten, Fortschritte a. d. Geb. d. Röntgenstrahlen XV., H. 1, 1910. Krause in Groedels Atlas und Grundriss der Röntgendiagnostik in der inneren Medizin, Lehmann, München 1909.

Ferner: Albers-Schönberg, Fortschritte XIV, 4. Aufrecht, Nothnagels spez. Pathol. u. Ther. Barjon, Archiv. d'Électr. méd. 19. Jahrg., Nr. 315. Baron, Berl. klin. Wchschr. 1908, 3. Bayle nach Aufrecht. Béclère, Soc. de Radiol. de Paris 1910. Bériel, Syphilis du poumon .., Steinheil, Paris 1906. Billroth nach Werner. Bircher, Med. Klinik 1908, H. 31—35. Bogdanoff, ref. Mitt. aus d. Grenzgeb. der Chir. und Med. 1910, p. 601. Brugsch, Mediastinalerkrankungen in Eulenburgs Real-Enzykl. Chilaiditi, Fortschritte XV, H. 2. Curl, Brit. med. Journ. 13. VI. 1908. Daun, Dermatol. Zeitschr. 1908, H. 9. Davidsohn, Ver. f. inn. Med. u. Kinderheilk. Berlin, 6. III. 1911. v. Dehn, Fortsch. XV, 4. Erkes, Fortschr. XIV, 4. A. Fraenkel, Spez. Phatol. u. Ther.; Dtsch. med. Wchschr. 1911, Nr. 12. Frey und Madelung nach Mollow. Friedrich nach Bircher. Garrè, Kongr. der dtsch. Ges. f. Chir. 1907, 1909; Mitt. aus d. Grenzgeb. der Chir. u. Med. IX, 1902. Gluck, Lungenchirurgie, in Eulenburgs Real-Enzykl. 1910. Grau, Dtsch. Arch. f. klin. Med. 98. Bd., 1.—3. H. Gray, Amer. Rœntgen Ray Soc. 1910, ref. Fortschr. XIV, p. 152. Grob, Fortschr. XIII, 6, Grober, Lungenabszess, in Eulenburgs Real-Enzykl. 1910. Gutmann nach A. Fraenkel. Hare nach Hoffmann, nach Schede. Haudek, Wien. klin. Wchschr. 1908, 3. Helferich nach Bircher. Herhold, Fortschr. XI. Hoffmann, in Nothnagels spez. Pathol. u. Therap. 1896, nach Schede. Hoffmann, Atlas der Anat. des Mediast. im Röntgenbild. Kaestle, Münch. med. Wochenschr. 1909, Nr. 38. Karewsky nach Seydel. Kiessling, Ärztl. Ver. in Hamburg, 6. XII. 1910 u. a a. O. Klose, Beitr. z. klin. Chir. 1911, Bd. 74. Koch, Ges. für inn. Med. u. Kinderheilk. in Wien, 2. III. 1911. Kormann nach Schede. Kroenlein nach Bircher. Küttner, Kongr. der dtsch. Ges. f. Chirurgie 1907, 1908, Zeitschr. für Chirurgie 1907, 1908. Lannay u. Tuffier s. Tuffier. Lehndorf, Münch. med. Wchschr. 1909, 31, 32. Lenhartz, Münch. med. Wochenschr. 1909, p. 831, u. a. a. O. Lexer, Naturf. u. Ärzte-Verein in Königsberg 1910. Lorand ref. Jahresber. f. Chirurgie 1909, II, S. 603. Maydl nach Rosenbach. v. Mering, Lehrbuch der inn. Med., G. Fischer 1908. Mollow, Fortschr. XV, 1910, p. 167. Morin, Arch. d'Électr. méd.



19. Jahrg. Nr. 317. Murphy nach Gluck. Neisser nach Mollow, nach Wadsack. Opokin, Arch. f. klin. Chir., Bd. 88, H. 2, 1909. Örström ref. Mitt. aus d. Grenzgeb. der Med. und Chir. 1910, p. 599. Pfahler, Amer. Med. Journal XI, Nr. 6, 10. II. 1906, Journal of cutan deseases 1909, p. 418. Pfahler u. Anders, Internat. Clinics Vol. 2, Ser. XVI, 1906. Pfeiffer, Münch. med. Wochenschr. 1906, Nr. 8, p. 352. Quincke, Mitteilg. aus d. Grenzgeb. d. Med. und Chir. IX, H. 3, 1902, p. 314, s. auch Garrè. Ribbert, Lehrbuch der allg. und spez. Pathologie, Vogel 1908. Rokitansky nach Aufrecht. Rosenbach, in Nothnagel, spez. Pathol. und Therapie, Pleuraerkrank. 1899. Schede in Pentzold Stintzings Handbuch der Ther. inn. Krkheiten 1902. Seydel, Münch. med. Wochenschr. 1910, Nr. 9. Sonnenburg in Pentzold-Stintzings Handbuch der Ther. inn. Krankh. 1902. Spillmann und Parisot nach Bircher. Steudner nach Schede. Tschekan, Russ. Arch. f. Chir. X, 1902, Ref. Ztschr. f. Chir. 1903. Tuffier nach Sonnenburg, nach Tschekan. Tuffier, Angiom du poumon. Soc. de Radiol. de Paris, T. 34, p. 887, 1909, — u. Aubourg, Journ. de Radiol. Brüssel 1909 I, — u. Lannay, Soc. d. Chir. de Paris, 13. VI. 1906. Vogel nach Schede. Wadsack, Berl. klin. Wchschr. 1906, Nr. 33. Weber, Fortschritte XVII. Werner, Beitr. z. klin. Chir. 1910, H. 3, Bd. 69.

Aus dem physikalischen Institut (Direktor: Prof. Dr. O. Wiener) und dem chirurgisch-poliklinischen Institut (Direktor: Prof. Dr. H. Heineke) der Universität Leipzig.

Eine Röntgenröhre von beliebig und momentan einstellbarem, vom Vakuum unabhängigem Härtegrad.

Von

Dr. **J. E. Lilienfeld** und Dr. **W. J. Rosenthal.**

(Hierzu Tafel XVII.)

I. Teil.

Beschreibung der Röntgenröhre und ihrer physikalischen Eigenschaften.

Von

J. E. Lilienfeld.

§ 1. Grundlegende Tatsachen und Beschreibung.

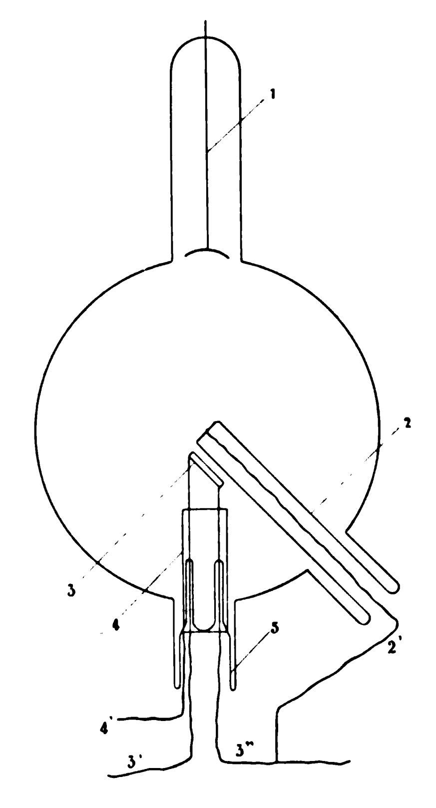
Die abgebildete Röhre unterscheidet sich von den üblichen Röntgenröhren zunächst dadurch, dass sie soweit evakuiert, das in ihr befindliche Metall soweit von den okludierten Gasen befreit ist, wie nur irgend möglich. Sie bietet daher den Stromdurchgang zwischen einer gewöhnlichen Aluminiumkathode und Anode einen Widerstand, welcher von der Spannung eines gebräuchlichen Induktors oder Gleichrichters nicht überwunden werden kann. Bei bekannten Röhren ist die für den Stromdurchgang erforderliche Leitfähigkeit durch die grössere oder geringere Gasdichte in der Röhre gegeben. Bei der vorliegenden Neukonstruktion wird aber diese Leitfähigkeit unabhängig von der Gasdichte der in der Röhre enthaltenen Gasreste durch einen eigenartigen Vorgang in beliebigem Masse hergestellt. Dieser Vorgang ist technisch dadurch ermöglicht, dass zwischen einer genügend hoch erhitzten Kathode aus schwer schmelzbarem und schwer sublimierendem Metall einerseits, und einer Anode gewöhnlicher Art eine Entladung im Vakuum erzeugt werden kann mit niedriger Spannung. Die Glühkathode kann dabei nach Wehnelt mit Erdalkalioxyden überzogen sein.

Ich habe gefunden, dass die zur Erzeugung einer bestimmten Stromstärke von einer Glühkathode aus erforderliche Spannung, welche zuerst abnimmt, wenn das Rohr evakuiert wird, wieder zu wachsen anfängt, sowie die Gasverdünnung über eine gewisse Grenze hinaus getrieben wird. Diese Spannung wächst dann aber nicht unbegrenzt mit abnehmendem Drucke, sondern bleibt schliesslich bei einem gewissen Grenzwert stehen, d. h. hat sie diesen Grenzwert erreicht und entgast man das Rohr weiter, so ändert sich die Spannung bei weiter abnehmendem Drucke nicht mehr. Diese Spannung ist bei den zu beschreibenden Röntgenröhren von einer Grösse, die von der üblichen Spannung eines Stadtnetzes gerade noch überwunden wird. Man ersieht aus dem gegebenen tatsächlichen Zusammenhange, dass folglich selbst im höchsten Vakuum eine

Entladung zwischen einer Glühkathode und einer Anode mit relativ niedrig gespanntem Strome erzeugt werden kann. Allerdings ist der Spannungsabfall in der Entladungsbahn infolge des vorgeschrittenen Vakuums so gross, dass das Rohr z. B. nicht als Ventil für die angelegte Stromquelle benutzt, d. h. nicht so verwendet werden kann, dass unter Aufopferung eines geringen Teiles der Energie der gewünschten Phase, der Rest dieser Energie ausserhalb des Rohres ausgenutzt wird, unter gleichzeitiger Ausschaltung der entgegengesetzten Phase.

In der Figur ist die Glühkathode mit 3 bezeichnet. Die Drähte 3′ und 3″ führen den für ihre Heizung erforderlichen Heizstrom zu. Der Energieverbrauch dieses Heizstromes entspricht demjenigen einer Glühlampe mittlerer Intensität. 4 ist die zylinderförmige Anode. Die zwischen 3 und 4 verlaufende, vom Stadtnetz oder einer anderen passenden Stromquelle gelieferte Entladung soll im folgenden die Primärentladung genannt werden.

Ich habe nun gefunden — und dieses ist die für die Konstruktion grundlegende Tatsache — dass diese Primärentladung im höchsten erreichbaren Vakuum, also einem Vakuum, bei dem keine Schliffe und Kittungen zur Abdichtung angewendet werden, und das durch alle verfügbaren Hilfsmittel soweit wie möglich getrieben ist, in dem Röhreninneren eine Leitfähigkeit erzeugt. Das ist, wie weiter unten ausgeführt werden soll, etwas, was vom Standpunkte der landläufigen Anschauungen aus als überraschend bezeichnet werden muss in Anbetracht des streng bipolaren Charakters dieser Erscheinung. Desto überraschender, als der bipolare Charakter auch dann voll gewahrt bleibt, wenn die Versuchsbedingungen so gewählt werden, dass ein Aufleuchten des Spektrums der letzten Gasreste so gut wie vollständig ausbleibt (vgl. § 3, a).



Diese Leitfähigkeit ist es nun, welche, wie bereits erwähnt wurde, in meiner Neukonstruktion an die Stelle der bei den üblichen Röhren durch die Gasfüllung gegebenen Leitfähigkeit tritt. Sie hat ein für diesen Zweck sie besonders prädestinierendes Merkmal: sie entsteht und verschwindet, wächst und nimmt ab momentan mit dem Primärstrome. Wird also an eine Kathode gewöhnlicher Form 1 der negative Pol des Induktors angelegt, während der positive mit 4 verbunden ist, so wird auf Grund der durch den Primärstrom erzeugten Leitfähigkeit eine hochgespannte Entladung einsetzen. Die Energie der Kathodenstrahlen dieser Entladung wird von der mit 3 verbundenen Antikathode 4 aufgefangen und an ihrem Spiegel zum Teil in Röntgenstrahlen umgesetzt. Je grösser der Primärstrom, desto grösser die Leitfähigkeit, desto geringer also die zur Stromerzeugung an 1 erforderliche Spannung, desto langsamer der hier ansetzende Kathodenstrahl, desto weicher der erzeugte Röntgenstrahl; und umgekehrt. Da aber die Leitfähigkeit momentan mit dem Primärstrome sich ändert, so wird folglich die resultierende Röntgenstrahlung momentan mit zunehmendem Primärstrome weicher, mit abnehmendem härter, zwischen ganz beliebigen Grenzen. Man ist also praktisch in der Lage, durch einfaches Verschieben eines Kontaktes an dem den Primärstrom regulierenden Widerstande der Entladung momentan einen beliebigen Härtegrad zu verleihen.

Zahlenmässige Angaben, sowie die Beschreibung der äusserst einfachen Handhabung der Röhre sind im II. Teile der vorliegenden Arbeit enthalten. Es sei mit besonderem Nachdruck hervorgehoben, dass diese Angaben für den Fall gelten, wo die Primärentladung von einem Gleichstrom erzeugt wird. Benutzt man für diesen Zweck einen Wechselstrom, so treten stark abweichende Verhältnisse auf, deren Veröffentlichung demnächst erfolgen wird.

§ 2. Lebensdauer, Intensität, Bildschärfe.

In diesem ersten Teile der Arbeit sei aber zunächst vom technischen Standpunkte aus noch folgendes bemerkt:

a) Zerstäubungen treten bei dem Rohr überhaupt nicht auf, auch sind andere schädliche Wirkungen des Schliessungsstromes ausgeschlossen. Da die Dichte der Gasfüllung ebenfalls keine Rolle spielt, so ist die Lebensdauer der Röhre der Hauptsache nach durch die Lebensdauer der Glühelektrode 3 gegeben. Und diese ist eine sehr lange; sie zählt nach Hunderten von Betriebstunden, und wird wohl ihrer Grössenordnung nach mit der Lebensdauer einer Glühlampe vergleichbar sein.

b) Über die Intensität der Strahlung bei gleicher Belastung liegen zurzeit Vergleichsdaten mit Röhren üblicher Art nicht vor. Allem Anscheine nach erhitzt sich aber die Antikathode auffallend wenig bei bedeutenden Stärken der Röntgenstrahlung. Beachtet man, dass infolge des extremen Evakuierens des Rohres die Erhitzung der Antikathode durch aufprallende negative Ionen eingeschränkt ist, so wird man erwarten können, dass die Ökonomie der Strahlenausbeute eine sehr günstige wird. Denn solche negativen, besonders bei grosser Gasdichte, also in weichen Röhren auftretenden, von der Kathode nach der Antikathode geschleuderten Ionen erhitzen und zerstören nur den Spiegel der letzteren (analog der Zerstäubung durch Aufprallen von Kanalstrahlen), ohne dass ihre Energie auch nur im geringsten zur Erhöhung der Röntgenstrahlung beiträgt. Einen Beweis dafür findet man in der Tatsache, dass bekanntlich bei extrem weichen Röhren der Spiegel schon bei relativ geringer Belastung ins Glühen gerät und korrodiert wird, während bei weit ausgepumpten Röhren diese Verhältnisse ausserordentlich viel günstiger liegen. Und zwar sind die Unterschiede so bedeutend, dass sie allem Anscheine nach von einer anderen Grössenordnung sind, als diejenigen, welche man auf Grund prozentuell grösserer Ausbeute an Röntgenstrahlenenergie bei schnellen Kathodenstrahlen erwarten dürfte.

c) Da die Ausbildung störender Wandladungen infolge der durch die primäre Entladung bedingten guten Leitfähigkeit im ganzen Raume verhindert ist, ist zu erwarten, dass die Kathodenstrahlen von ihrer normalen Bahn elektrostatisch nicht abgelenkt werden. Mit dem ruhigen Verlauf der Kathodenstrahlen hängt aber die Konstanz ihres Brennpunktes, also auch die Bildschärfe zusammen. Man wird in der Tat aus den im zweiten Teile erörterten Bildern erkennen, dass die Röhre in dieser Hinsicht weitgehenden Anforderungen genügt.

§ 3. Allgemeine Betrachtungen.

Von allgemein physikalischem Standpunkte aus ist zu erwähnen:

a) Die hier beschriebene Konstruktion verdankt ihre Entstehung meinen seit längerer Zeit gepflegten Studien über die Entladung im extremen Vakuum. Die letzte diesbezügliche Veröffentlichung ist im 43. Bande der Berichte der math.-physik. Klasse der Kgl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig (1911, Seite 534—539) enthalten. Diese Veröffentlichung bringt eine neue Formulierung für die Tatsache, dass, falls die Stromdichte der Entladung im extremen Vakuum einen, übrigens sehr geringen, Minimalwert übersteigt, den negativen Elektronen, welche den Stromtransport besorgen, eine äquivalente Anzahl positiver Ladungen zur Seite steht. Und zwar sind die Gesetze, die für die Elektrizitätsleitung gelten, unabhängig von der Höhe des Vakuums, vorausgesetzt, dass ein gewisser Grenzwert der Gasdichte unterschritten ist.

Es ist dies ein Ergebnis, welches dem auf Grund landläufiger Anschauungen zu erwartenden Verlauf der Dinge widerspricht, wie bereits in § 1 im Zusammenhang mit dem Ausbleiben des Spektralleuchtens der letzten Gasreste vorübergehend erwähnt wurde. Denn die positive Ladung ist in der Gestalt eines Ions an das Atom bzw. Molekül gebunden. Entfernt man nun weitgehend die Materie aus dem Raume, indem man Schliffe, Kittungen und Quecksilberdämpfe ausschliessend die besten für die Herstellung des Vakuums zu Gebote stehenden Mittel verwendet, so ist zu erwarten, dass die Anzahl der Träger positiver Ladungen, also auch



die räumliche Dichte dieser Ladungen selbst immer geringer wird. Und es ist vorauszusehen, dass schliesslich ein Vakuum erreicht werden wird, in welchem der Elektrizitätstransport lediglich durch die negativen, von der Glühkathode emitierten Elektronen besorgt wird. In Wirklichkeit tritt, der obigen Feststellung zufolge, das Gegenteil ein.

Für die Fortsetzung meiner Untersuchungen war es von Wert, in dem hohen Vakuum eine technische Möglichkeit zur Herstellung von Kathodenstrahlen beliebiger Geschwindigkeiten zu schaffen. Zu diesem Zwecke entwarf ich eine Anordnung, welche so bequem zu handhaben war, dass ich es mir nicht versagen konnte, diese Kathodenstrahlen zur Erzeugung von Röntgenstrahlen zu verwenden. So entstand der beschriebene, technisch heute bereits weitgehend durchgebildete Typ einer Röntgenröhre.

b) Die Überlegung, welche zu meiner Konstruktion führte, ist auf die Kenntnis der unter a) aufgeführten Gesetze gegründet. Das in der Strombahn von positiven und negativen Ladungen durchkreuzte Hochvakuum ist offenbar ein Elektrizitätsleiter. Und zwar ein Leiter, dessen Güte unterhalb eines gewissen Grenzwertes der Gasdichte von der Gasdichte unabhängig, lediglich durch die Dichte des elektrischen Stromes gegeben ist. Es war also zu vermuten, dass, falls man in dem durch diesen Strom angeregten Hochvakuum in der üblichen Art zwischen zwei Metallelektroden eine Entladung erzeugt, die Spannung, welche notwendig ist, um zwischen diesen Elektroden eine bestimmte Stromstärke durchzuschicken, durch die Dichte des die Leitfähigkeit anregenden Stromes, den wir den primären Strom genannt haben, gegeben sein wird. Der Versuch bestätigte nicht nur diese Vermutung: darüber hinaus konnte beobachtet werden, dass zwischen den sekundären Elektroden dem Anscheine nach eine selbständige Entladung ansetzte. Insbesondere sandte die sekundäre Kathode Kathodenstrahlen aus, welche durch den Aufprall der Träger positiver Ladungen im extremen Hochvakuum von ihrer Oberfläche ausgelöst zu werden schienen. Diese Auffassung der Vorgänge, welche zunächst nur dem allgemeinen Aussehen der Entladung nach gegeben ist, bedarf zurzeit noch eines aus eingehenden Untersuchungen zu begründenden Beweises. Sie wird aber dadurch unterstützt, dass die Erfahrung als die bei weitem günstigste Ausführungsform der Röhre die hier skizzierte Konstruktion ergab, wo die primäre Entladung in tunlichst grosser Entfernung von der sekundären Kathode verläuft; also ausserhalb des diese Kathode umgebenden Dunkelraumes, wenn ich die für die gewöhnlichen selbständigen Gasentladungen landläufige Benennung auf die vorliegenden abweichenden Verhältnisse übertragen darf.

c) Man wird im vorausgegangenen Teil vielleicht eine eingehende Durchführung der für den Gebrauch der Röntgenröhre massgebenden physikalischen Messungen vermissen. Aus dem eben dargelegten Entwicklungsgang wird aber gefolgert werden, dass die Konstruktion ursprünglich lediglich als Mittel für die Erforschung eines Gebietes von Erscheinungen geschaffen wurde; dass ferner aus dieser künftigen Erforschung voraussichtlich mehr Grundlegendes für die Auffassung der Vorgänge in der Röhre sich ergeben wird, als aus einem empirischen Zusammenstellen verschiedener Beobachtungen an einem Apparate, in welchem relativ komplizierte, dem ihnen zugrunde liegenden Wesen nach noch nicht genügend erforschte Vorgänge stattfinden. Und so wird man es gerechtfertigt finden, dass ich eine technisch gebrauchsfertige Röhre in der Hoffnung an die Öffentlichkeit bringe, die systematischen Messungen zum Teil der Technik, zum Teil aber meiner weiter geführten Forschungsarbeit in der nächsten Zukunft überlassen zu dürfen.

Das Prinzip der Röhre wurde am 18. Dezember 1911 der biologischen und medizinischen Gesellschaft zu Leipzig an Durchleuchtungen der Hand und des Brustkorbes vorgeführt. Die vorliegende Veröffentlichung ist die erste gedruckte.

Leipzig, Physikalisches Institut der Universität. Januar 1912.



II. Teil.
Die praktische Anwendung der Röntgenröhre.

Von
Dr. W. J. Rosenthal,
Assistent an dem chirurgisch-poliklinischen Institut der Universität Leipzig.

Der Hauptnachteil aller bisher konstruierter Röntgenröhren ist der, dass ihr Härtegrad von ihrem Gasinhalte abhängt. Dadurch kommt es erstens, dass eine neue Röhre unter dem Einflusse der Erhitzung zunächst weicher wird. Denn ihre Glaswand und ihre Elektroden geben noch ein wenig Gas, das sie in „okkludiertem" Zustande enthielten, ab.

Bei weiterem Betriebe wird der Gasinhalt der Röhre mehr und mehr aufgebraucht. Eine vorsichtige Behandlung und mancherlei Regeneriervorrichtungen vermögen zwar diesen Vorgang zu verzögern. Schliesslich wird aber jedes Rohr, wenn es nicht neu evakuiert wird, so hart, dass es nicht mehr zu brauchen ist. Es gibt bisher keine Röntgenröhre, deren Härtegrad sich beliebig lange variieren oder beliebig lange konstant halten lässt.

Ein weiterer Nachteil der bisherigen Röhren ist einmal die Metallzerstäubung in ihrem Innern, wodurch die Härtung der Röhre beschleunigt wird, zum andern die durch lange Exposition und stärkere Belastung verursachte Erwärmung der Antikathode, welche die Röhre gefährdet.

Dr. Lilienfeld hat nun, wie aus seiner vorausgegangenen Darlegung hervorgeht, eine Röntgenröhre konstruiert, die den Vorteil hat, dass sie einen beliebig rasch zu variierenden Härtegrad besitzt. Dieser variable Härtegrad der Röhre ist von ihrem Vakuum unabhängig.

Dr. Lilienfeld stösst damit die bisherigen Anschauungen um, dass der Härtegrad einer Röntgenröhre praktisch nur durch die Änderung der Gasdichte modifiziert werden kann.

Es ist ihm vielmehr gelungen, mittels eines unabhängigen primären Entladungskreises die Entladungsspannung zwischen Kathode und Anode in der Röhre beliebig einzustellen und hiermit den Härtegrad beliebig rasch zu verändern.

Als Beweis dafür, dass die sehr weit evakuierte Röhre ohne den Leitfähigkeitsstrom für hochgespannte Ströme nicht durchgängig ist, diente der Versuch, bei voll eingeschaltetem Grisson-Umformer in der Röhre Entladungen hervorgerufen. Die Röhre sprach hierbei absolut nicht an, während die Entladung z. B. in einem Gundelach-Ventilrohr oder in der Parallel-Funkenstrecke für die vorhandene Spannung deutlich Zeugnis ablegte.

Ich will kurz über die Resultate der praktischen Versuche berichten, die mit der neuen Röhre angestellt wurden.

Die Anwendung der Röhre geschieht auf einfache Weise. Vor jeder Durchleuchtung oder Aufnahme wird zunächst der Heizstrom der Glühkathode und gleichzeitig der primäre Entladungsstrom, der die Entladung zwischen Kathode und Antikathode möglich macht und reguliert, mit einem Griffe[1]) eingeschaltet. Beide Ströme können, ohne dass die Röhre dadurch Schaden leidet, beliebig lange in Betrieb belassen werden. Die photographische Platte in der üblichen Einzelumhüllung wird von dem Lichte dieser nur gewöhnliche Lichtstrahlen aussendenden Quelle in keiner Weise angegriffen.

Der Heizstrom bleibt konstant. Er entspricht, der verbrauchten Anzahl Watts nach, dem in einer mittelstarken Glühlampe angewendeten.

Der durch die Röhre gehende Primärstrom, der die Härte der Röhre während der Durchleuchtung beliebig variiert, wird von 50—180 Milliampère verändert. Erhöht man den Strom im primären Entladungskreise auf über 180 Milliampère, so sendet die Röhre derart weiche Strahlen aus, dass sie für Durchleuchtungen nicht verwendbar sind. Bei weicher Ein-

[1]) Die Beschreibung der kleinen zusätzlichen elektrotechnischen Einrichtung, welche erforderlich ist, um das Rohr mit einem beliebigen vorhandenen Instrumentarium zu betreiben, wird gegeben werden, sowie auf Grund einer längeren praktischen Erfahrung die bequemste Art der Bedienung festgelegt sein wird. Lilienfeld.

stellung, d. h. etwa bei 150 Milliampère, vermag man an der durchleuchteten Hand soeben die Umrisse der dunklen Phalangen zu erkennen.

Bei Verminderung des Leitfähigkeitsstromes auf 100—80 Milliampère wird die Röhre härter. An der vorgehaltenen Hand treten die Knochen deutlicher heraus, um bei weiterer Abschwächnng des Primärstromes bis auf 50 Milliampère die typische hellgraue Farbe anzunehmen, wie sie harte Röhren auf dem Bariumplatincyanürschirm liefern. Bei der Röntgenoskopie des Thorax lässt sich die verschiedene Strahlenhärte charakteristisch an dem mehr oder weniger deutlichen Hervortreten der Mediastinalorgane gegen den knöchernen Brustkorb erkennen. Der bei Durchleuchtungen angewandte Härtegrad der Röhren schwankt zwischen 5—12 Wehnelt, mit dem Wehneltkryptometer gemessen.

Die an der Antikathode entwickelte Wärme ist auch nach lange dauernder Exposition (30 Minuten ohne Unterbrechung bei voll eingeschaltetem Grisson-Umformer) eine verhältnismässig geringe. Man kann danach einen starken mit der Antikathode leitend verbundenen Kupferstab unbeschadet mit der Hand berühren. Die Erwärmung des Glases gegenüber der Antikathode ist natürlicherweise geringer als bei üblichen Röhren, da dem Schliessungsstrom jede Möglichkeit genommen ist, eine schädigende und metallzerstörende Wirkung auszuüben.

Von den Röntgenaufnahmen, die nach vorheriger Einstellung der Röhre auf einen bestimmten Härtegrad gemacht wurden, will ich zwei Serien von je drei Aufnahmen wiedergeben. (Vergleiche die Abbildungen.) Ich bemerke dazu, dass alle Aufnahmen ohne Verstärkungsschirm (Folie) gemacht wurden. Ausser den drei wiedergegebenen Härtestufen existieren natürlich Übergänge, sowie extrem harte, überbelichtete Platten.

1. Serie.

Drei Handaufnahmen, die in unmittelbarer Reihenfolge nach vorheriger Einstellung der Strahlenhärte (extrem weich bis hart) bei gleicher Expositionsdauer gemacht wurden: Abbildungen 1—3.

	Objekt	Belichtungsdauer	Abstand der Röhre	Härtegrad der Wehnelt-Skala	Stärke des „Leitfähigkeitsstromes"
1	Normale linke Hand eines 18jähr. jungen Mannes	2 Sekunden (Stoppuhr)	20 cm	2—3 W.	150—170 Milliampère
2	Rechte Hand desselben Mannes Fract. metacarp. III et V	Desgl.	Desgl.	4—5 „	90—110 „
3	Dasselbe Objekt wie 2	Desgl.	Desgl.	6—7 „	70—90 „

ad 1. Die dunklen Phalangen lassen sich eben von den Weichteilen unterscheiden, während sich die Mittelhandknochen gegen ihre Umgebung fast gar nicht abheben. Es fehlt jede Knochendetailzeichnung.

ad 2. An den Endphalangen tritt die Struktur des Knochens schon etwas hervor. Im übrigen sind die Knochen zwar von den Weichteilen deutlich abgehoben, doch fehlen alle Einzelheiten.

ad 3. Deutliche Zeichnung der Knochenstruktur. Um die Phalangen herum in lichteren Tönen die Weichteile. Man erkennt die scharf gezeichneten Frakturlinien. (Frakt. metacarpi III. et V.)

2. Serie.

Drei Handzeichnungen, die ebenfalls in unmittelbarer Reihenfolge nach vorheriger Einstellung der Strahlenhärte (hart bis extrem weich) gemacht wurden: Abbildungen 4—6.

	Objekt	Belichtungsdauer	Abstand der Röhre	Härtegrad der Wehnelt-Skala	Stärke des „Leitfähigkeitsstromes"
4	Normale linke Hand eines 30jähr. Mannes	4 Sekunden	20 cm	7—8 W.	55—70 Milliampère
5	Dieselbe	5 „	Desgl.	4 „	90—100 „
6	Dieselbe	6 „	Desgl.	2—3 „	140—150 „



ad 4. Sehr scharfes Knochenbild einer normalen Hand. Grosse Abstufung in der Tönung und reiche Details.

ad 5. Dieselbe Hand. An den dunkelgefärbten Knochen kaum noch Einzelheiten zu erkennen. Die Weichteile ebenfalls in dunklen Farbtönen.

ad 6. Dieselbe Hand. Die Phalangen als tiefschwarze Schatten angedeutet. In der Mittelhand fast kein Abheben der Knochen gegen die Weichteile.

Wie aus den Bildern hervorgeht, gelingt es, mit der Röhre in beliebig rascher Folge durch einfache Veränderung des Leitfähigkeitsstromes Röntgenaufnahmen von voller Deutlichkeit ebenso wie solche zu machen, bei denen der Knochen sich eben noch gegen die Weichteile abhebt. Und zwar durchläuft die Röhre die Härtegrade von extrem weich bis extrem hart ebenso rasch wie umgekehrt. Sie lässt sich aber auch beliebig lange unverändert auf einem bestimmten Härtegrad erhalten. Ist doch für ihre Strahlenhärte allein die Stärke des Leitungsstromes, den man mittels eines Widerstandes beliebig verändern oder konstant halten kann, und nicht die in ihr noch vorhandene minimale Gasmenge massgebend.

Zum Beweise, dass sich mit der Röhre auch Aufnahmen von dickeren Objekten machen lassen, will ich noch eine Schulter- und eine Thoraxaufnahme wiedergeben (Abbildung 7 und 8), die mit einem andern Röhrenexemplar gemacht sind.

	Objekt	Belichtungsdauer	Abstand der Röhre	Härtegrad der Wehnelt-Skala	Stärke des „Leitfähigkeitsstromes“
7	Normale linke Schulter eines 15jährigen	20 Sekunden	40 cm	7—8 W.	100—110 Milliampère
8	Normaler Thorax desselben Individuums	30 „	30 cm	7—8 „	90—110 „

Nr. 7 gibt ein sehr scharfes Bild der normalen Schulter, während 8 den Thorax kontrastreich wiedergibt. Dass die Thoraxplatte leicht verschwommene Umrisse der Rippen aufweist, liegt an der verhältnismässigen Dauer der Belichtung (40′). Dies liegt aber nicht an der Röhre, die kurz dauernde starke Belastungen sicher aushält, sondern an unserem Instrumentarium. Durchleuchtungen und Aufnahmen wurden zunächst mit einem zusammengestellten, improvisierten Apparat im Leipziger physikalischen Institut gemacht. Der Grissonator, der die Spannung lieferte, liess sich, wie für kurze Aufnahmen dickerer Objekte nötig, nicht plötzlich voll belastet einschalten, da uns hierbei die Sicherungen durchbrannten. Wir mussten deshalb die Hälfte des zugehörigen Vorschaltwiderstandes im primären Stromkreise lassen und entsprechend länger belichten. Zurzeit wird das Hilfsinstrumentarium[1]), das sich gegen geringe Kosten beschaffen lässt, in geeigneter Weise mit dem Röntgenapparat der Chir. Universitäts-Poliklinik in Verbindung gebracht, so dass wir bald in der Lage sein werden, auch über Aufnahmen bei kurzer Belichtung mit der neuen Röhre zu berichten.

Eins sei noch über Röntgenaufnahmen von längerer Zeitdauer erwähnt. Da wir imstande sind, während der Aufnahme, auch wenn sie nur kurze Zeit dauert, die ganze Härteskala der Röhre beliebig zu durchlaufen, so lässt sich denken, dass wir damit besonders kontrastreiche Bilder erhalten, gleichsam durch Übereinanderlagerung einer harten und weichen Aufnahme von demselben Focus aus.

Auf der andern Seite wieder lässt sich vor der Aufnahme am Fluoreszenzschirm die gerade für das betreffende Objekt gewünschte Strahlenhärte, also gewissermassen das röntgenographische Optimum aufs genaueste einstellen. Man kann gewiss sein, dass die Aufnahme hernach durch Strahlen des gewünschten Härtegrades erfolgt.

Was endlich die Verwendung der Röhre für Therapiezwecke betrifft, so glaube ich annehmen zu dürfen, dass sie sich für diesen Zweck in hohem Masse eignen wird.

Einmal durch ihre grosse Lebensdauer, die praktisch eigentlich nur durch Zerstörung

[1]) Vgl. die Fussnote S. 260.

des Metalls ihrer Glühkathode begrenzt wird. Sodann dadurch, dass sie sich, wie bereits betont, auf jeder gewünschten Härtestufe konstant erhalten lässt.

Man wird also an demselben Rohr, dass ausserdem für Aufnahmen zu verwenden ist, rasch die meist für Bestrahlungen nötige Härte herstellen können, um die gewünschte Tiefenwirkung zu erhalten. Ebenso wird man da, wo man besonders weiche, biochemisch stark wirksame Strahlen verwenden will, etwa bei der Bestrahlung oberflächlich liegender, maligner Tumoren, die Röhre für die Dauer aller Bestrahlungen auf derselben Weichheit halten können.

Die Vorteile, welche die neue Röntgenröhre gegenüber den bisherigen hat, sind also kurz gesagt folgende:

1. Der Röhre wird ein von ihrem Vakuum unabhängiger Härtegrad verliehen.

2. Dieser Härtegrad kann mit Hilfe eines primären Stromkreises beliebig schnell verändert werden.

3. Auf diese Weise lässt sich vor jeder Röntgenaufnahme die Röhre auf irgend einen gewünschten Grad der Strahlenhärte einstellen. Ebenso lassen sich bei derselben Durchleuchtung die verschiedensten Härtegrade anwenden.

4. Die Haltbarkeit der Röhre scheint, auch bei langer Exposition und hoher Belastung, eine ausserordentlich gute zu sein. Ihre Lebensdauer wird praktisch voraussichtlich die einer Metallfadenlampe sein.

5. Die Erwärmung der Antikathode, sowie die der Glaswand ist eine verhältnismässig geringe.

6. Metallzerstäubungen scheinen im Innern der Röhre nicht aufzutreten.

Über die weitere praktische Verwendung der neuen Röhre wird zu berichten sein.

Ein Fall von Missbildung der Handwurzel.

Von

Ferd. Bähr in Hannover.

(Hierzu Tafel XVIII, Fig. b.)

Missbildungen der Handwurzel sind mit wenig Ausnahmen (cfs. z. B. Hoffmann in dieser Zeitschrift Bd. XVII, H. 5) im Zusammenhang mit Missbildungen an den Fingern beschrieben. Dadurch ist die Deutung wesentlich erleichtert als überzählige, Defektbildungen etc. Sofern die in der Handwurzel schlummernden Veränderungen sich nicht nach aussenhin geltend machen, werden sie sich wohl in der Regel unserer Aufmerksamkeit entziehen oder höchstens zufällig gefunden werden. Auch dieser Fall wäre wohl nicht zur Kenntnis gekommen, wenn nicht die Stellung der Hand aufgefallen wäre. So ist es nicht ausgeschlossen, dass wir mit dem Röntgenverfahren eine Reihe weiterer Einblicke in solche Anomalien erhalten werden.

M. Hans 4 Jahre alt.

Anamnese: Die Eltern sind gesund. Eine Schwester des Vaters soll ein kurzes Bein gehabt haben. Sonst ist nichts bekannt über Missbildungen in der Familie.

P. wurde als einziges Kind geboren. Bei der Geburt soll die Hebamme stark auf den Leib gedrückt haben: „Vielleicht sei es dadurch gekommen". Auch soll die Plazenta doppelt gewesen sein.

Das Kind hat die Hand immer gut bewegen können. Irgendwelche Anzeichen für eine Erkrankung des Handgelenkes sind von den intelligenten Eltern nie beobachtet worden. Dagegen wurde noch im ersten Lebensjahr bemerkt, dass die Hand nach aussen abwich.

Status: Die linke Hand weicht im Handgelenk um 50° nach aussen ab. Der Radius erscheint nach vorne verlängert. Die Funktion ist völlig normal bis auf die behinderte Adduktion.

Das Röntgenbild ergibt im Vergleich zu rechts folgendes (vgl. Skizze und die Aufnahme): In der Radiusepiphyse ist ein stärkerer Knochenschatten eingelagert mit einzelnen zerstreuten Knochenschatten. Die Epiphyse ist im ganzen vergrössert und teilt sich gabelförmig nach dem



Knochenschatten zu, wie ein Füllhorn. Nach vorne von der Radiusepiphyse schliessen sich zwei Knochenschatten an, die vielleicht miteinander in Verbindung und im ganzen Sanduhrform zeigen. Vorne von diesen, oberhalb des Metakarpus des Daumens liegen wieder zwei dichtere Schatten, von denen der radiale ganz unregelmässige, der ulnare mehr regelmässige Form zeigt. Ob die beiden, ob der ulnare mit dem oberhalb gelegenen Schatten von Sanduhrform in Verbindung stehen, läßt sich nicht bestimmt erkennen.

Da ein operativer Eingriff — Resektion der radialen Handwurzel — abgelehnt wurde, beschränkt sich die Therapie zunächst in Fixation der Hand in Adduktionsstellung.

Mangels einer operativen Autopsie lassen sich über den Befund nur Vermutungen geben. Die Radiusepiphyse zeigt Veränderungen, welche an Bilder von abgelaufener Tuberkulose erinnern. Eine nach der Geburt aufgetretene Tuberkulose ist auszuschliessen, es könnte sich also höchstens um eine intrauterine Erkrankung gehandelt haben. Damit wäre aber andererseits die stärkere Verknöcherung im distalen Abschnitt nicht erklärt, denn hier zeigen die dichteren Schatten ein ganz anderes Bild. Und eine Lokalisation der Tuberkulose in der Radiusepiphyse und dem distalen Abschnitt wäre an dem übrigen Karpus nicht ohne besondere Erscheinungen vorübergegangen. Auch ist damit das Auftreten der Sanduhrform nicht erklärt, die den Eindruck normalen Knochens macht.

Eine durch Trauma — in diesem Falle intrauterin — entstandene Veränderung glaube ich bei der ganzen Anordnung ausschliessen zu können. Den Fall zum Teil wenigstens in eines der schwankenden Systeme des Auftretens der Handwurzelknochenkerne hineinzuzwängen, halte ich nicht für möglich. So dürfte denn wohl als einzige Erklärung bleiben, dass wir es mit einer Bildung beruhend auf einer teilweisen besonderen Keimanlage zu tun haben, wobei selbstverständlich das oben hinweisende Moment der Anamnese für die Begründung für mich ausscheidet. Damit liesse sich auch die teilweise stärkere Ossifikation erklären. Freilich kann es sich hier nur um einen Erklärungsversuch handeln, und ich gebe gerne zu, dass vielleicht ein anderer eine bessere Deutung dieses eigenartigen Befundes zu geben vermag. Wenn es mir möglich ist, werde ich die weitere Entwicklung des Falles beobachten und eventuell darauf zurückkommen.

Die isolierte Tuberkulose des Os naviculare carpi, zugleich ein Beitrag zur Genese der Handgelenkstuberkulose.

Von

Dr. **Carl Deutschländer** (Hamburg).

(Hierzu Tafel XVIII, Fig. 1—4.)

Während die Verletzungen und besonders die Frakturen des Naviculare carpi bereits eine recht umfangreiche Literatur erzeugt haben, sind entzündliche Veränderungen dieses Knochens bisher nur spärlich beschrieben worden.

Wollenberg berichtete über eine Zyste des Os naviculare carpi, deren Entstehung er auf Grund mikroskopischer Untersuchungen auf eine fibröse Ostitis zurückführte, die ihrerseits wiederum Folge einer Fraktur dieses Knochens war.

Preiser veröffentlichte eine Reihe von Fällen, die er als posttraumatische rarefizierende Ostitis des Navikulare bezeichnete, in deren Gefolge es nicht selten zu Spontanfrakturen kommen

soll. Für das Zustandekommen der rarefizierenden Ostitis, die im wesentlichen aus sehr subtilen Röntgenuntersuchungen abgeleitet wird, macht Preiser eine hypothetische Zerreisung des Ligamentum naviculare-lunatum und deren Gefässe verantwortlich, die ihrerseits eine Ernährungsstörung und Gewebsnekrose im Knochen zur Folge haben sollen. Abgesehen davon, das die Preiserschen Beobachtungen nicht ohne Widerspruch geblieben sind und von einzelnen Autoren, wie Hirsch, direkt in das Gebiet der Frakturen verwiesen werden, wiegen bei ihnen die traumatischen Einflüsse so vor, dass eine Einbeziehung dieser Fälle in die Kategorie der Entzündungsprozesse des Knochens nur bis zu einem gewissen Grade statthaft ist.

Damit ist aber die Kasuistik über die entzündlichen Prozesse des Navikulare erschöpft, wenigstens soweit ich sie in der mir zugänglichen Literatur verfolgen konnte. Im Hinblick auf die spärlichen Veröffentlichungen über diese Frage dürfte die Mitteilung eines Falles gerechtfertigt sein, der nicht bloss wegen der Lokalisation eines typischen Entzündungsprozesses im Navikulare, sondern noch mehr wegen seiner Beziehung zur Tuberkulose des Handgelenkes ein gewisses Interesse bietet.

Der 57 Jahre alte Kaufmann J. F. stammt aus gesunder Familie und ist bisher stets gesund gewesen. Geschlechtliche Erkrankungen, Alkoholmissbrauch usw. werden in Abrede gestellt. Vor zwei Jahren verlor F. einen 19jährigen Sohn an Lungentuberkulose.

Im Herbst 1907 verspürte F. gelegentlich eines längeren Aufenthaltes im Schwarzwald, wo er häufiger Radtouren machte, beim Berganschieben seines Fahrrades einen Schmerz im rechten Handgelenk. Dieser Schmerz war nicht besonders heftig und äusserte sich auch nur bei gewissen forcierten Bewegungen des Handgelenkes, blieb aber seitdem beständig bestehen und verursachte ihm ein gewisses Gefühl der Lähmung der Hand. Aus diesem Grund suchte er ungefähr fünf Monate später ärztliche Hilfe nach.

Befund am 16. 3. 1908: Mittelgrosser Herr in gutem Ernährungszustande. Innere Organe, speziell Herz und Lunge ohne Besonderheiten; ausser leichten neurasthenischen Erscheinungen keine Störung von Seiten des Nervensystems. Urin frei von pathologischen Bestandteilen.

Die rechte Hand zeigt äusserlich keine grobe Formabweichung. In der Gegend des Processus styloideus radii besteht eine ganz geringe umschriebene Anschwellung der Weichteile, die aber so unbedeutend ist, dass man im Zweifel darüber sein kann, ob überhaupt eine pathologische Veränderung vorliegt. Rötung der Haut besteht nicht. Druck gegen das Navikulare wird sowohl von der volaren als auch von der dorsalen Seite als schmerzhaft empfunden. Die Bewegung des Handgelenkes und der Fingergelenke sind durchaus normal ohne Funktionseinschränkung. Bei exzessiver Dorsalflexion und Volarflexion im Handgelenk werden in der Gegend des Navikulare Schmerzen angegeben, die auf Zug an diesem Knochen zurückgeführt werden. Die gleiche Zugschmerzhaftigkeit tritt auch bei starker Ulnarabduktion auf. Ebenso werden im Bereich des Navikulare Schmerzen hervorgerufen, wenn diese Gegend durch eine stärkere Radialabduktion gepresst wird, beziehungsweise wenn durch Stoss gegen den gestreckten Daumen eine Stauchung an dieser Stelle erfolgt. Die rechte Vorderarmmuskulatur ist kräftig entwickelt; Umfangsunterschiede bestehen nicht.

So geringfügig die Befunde an sich waren, so wiesen die Symptome der direkten Druckempfindlichkeit sowie der indirekten Schmerzempfindlichkeit auf Zug und Pressung bei sonst vollkommen erhaltener Funktion auf eine Erkrankung des Navikulare hin, wie sie in ähnlicher Weise auch bei Brüchen dieses Knochens in Erscheinung treten. Nun wurde allerdings eine irgendwie erheblichere Verletzung, die einen Knochenbruch hätte herbeiführen können, von dem Patienten mit grosser Bestimmtheit in Abrede gestellt, und wenn man eine äussere Gewalteinwirkung mit den Krankheitserscheinungen in ätiologische Beziehung bringen wollte, so konnte nur die Überanstrengung bei dem häufigeren Berganschieben eines Fahrrades in Betracht kommen, wobei sich zum ersten Male die Beschwerden gezeigt haben, die aber einen Bruch des Knochens nicht recht erklären konnte. Wenn somit der Frakturverdacht recht wenig begründet war, so war dafür die Annahme einer chronisch entzündlichen Veränderung des Knochens wahrscheinlicher. Hierfür sprach der allmähliche Beginn des Leidens nach einem geringfügigen, wiederholten Trauma des alltäglichen Lebens und das Vorhandensein einer allerdings nur geringen umschriebenen Weichteilschwellung in der Gegend des Navikulare. Welcher Art dieser entzündliche Prozess war, darüber konnte der objektive Untersuchungsbefund keine Aufklärung geben. Lues und Gonorrhoe kamen auf Grund der Anamnese und des Allgemeinbefundes nicht recht in Betracht. Auch für Tuberkulose hatte die allgemeine Körperuntersuchung keine Anhaltspunkte ergeben.

Immerhin konnte hierfür ein gewisser Verdacht nicht von der Hand gewiesen werden, da in der Anamnese die Tatsache vermerkt war, das Pat. zwei Jahre zuvor einen 19jährigen Sohn an Lungentuberkulose verloren hatte. Wenn auch objektive tuberkulöse Erscheinungen nicht nachweisbar waren, so war die Möglichkeit eines latenten Herdes nicht ausgeschlossen, und im Hinblick auf die schleichende

Entwicklung des Leidens im Anschluss an das sogenannte chronische Trauma und unter Berücksichtigung der Erfahrungstatsache des häufigeren Auftretens der Handgelenkstuberkulose im vorgerückten Alter wurde daher die Wahrscheinlichkeitsdiagnose auf beginnende Tuberkulose des Os naviculare carpi gestellt. Durch den Röntgenbefund und den weiteren klinischen Verlauf wurde in der Tat diese Diagnose auch in vollem Umfange bestätigt.

Die Röntgenuntersuchung ergab nämlich an dem im übrigen normal entwickelten Os naviculare in der Gegend der Tuberositas eine kreisrunde, etwa schrotkorngrosse Aufhellung, die sich deutlich von der Umgebung abhob und den Eindruck eines Knochenherdes machte. Bei der Aufnahme in Ulnarabduktion (Fig. 1) zeigen die Ränder dieses Aufhellungsflecks eine gewisse Verwaschenheit. Bei der Aufnahme in Radialadduktion (Fig. 2) markierten sie sich jedoch als ein scharfgeschnittener Knochenwall, der dem Fleck ein kraterförmiges Aussehen gab. Dass es sich hierbei nicht um ein vorgetäuschtes Bild, sondern in der Tat um einen dem Navikulare eigentümlichen Knochenprozess handelte, konnte sowohl durch Vergleichsaufnahmen des gesunden linken Navikulare als auch durch wiederholte Aufnahmen des erkrankten Knochens nachgewiesen werden, wobei sich das Bild in der stets gleichen charakteristischen Weise zeigte. Eine Knochenatrophie konnte bei der ersten Untersuchung nicht nachgewiesen werden.

Damit war die Existenz eines kariösen Knochenherdes an der Tuberositas des Os naviculare sicher gestellt und zugleich eine anatomische Erklärung für die Beschwerden gegeben. Nach der klinischen Entwicklung des Leidens, der familiären Belastung und dem typischen Aussehen des Röntgenbefundes konnten an der tuberkulösen Natur des Prozesses keine weiteren Zweifel mehr bestehen.

Die Behandlung des Leidens erfolgte zunächst mit Stauungshyperämie, die sich leider aus äusseren Gründen nicht mit der erforderlichen Konsequenz durchführen liess. Infolgedessen konnte bei einer etwa $2^1/_2$ Monate später vorgenommenen Röntgenuntersuchung (Fig. 3) bereits ein deutlicher Fortschritt des Prozesses festgestellt werden. Das anfangs schrotkorngrosse Geschwür hatte etwa um das Doppelte an Umfang zugenommen, zeigte aber noch scharf ausgeschnittene Knochenränder, die nur an einzelnen Stellen unterbrochen waren. In der Umgebung des Kraters hatte sich eine ausgesprochene Knochenatrophie entwickelt, die bei der ersten Aufnahme fehlte und den Eindruck erweckte, als ob die Tuberositas und überhaupt die ganze distale Partie des Navikulare den Zusammenhang mit dem übrigen Knochen verloren hätte und sequestriert wäre. Auch auf die benachbarten radialen Partien des Capitatum sowie auf die unteren Randbezirke der Multangula erstreckte sich bereits in scharf umschriebenen Flecken der Kalkschwund des Knochengewebes. Da der Patient aus beruflichen Gründen zu einem rascheren Vorgehen drängte, so wurde unter diesen Umständen ein operativer Eingriff vorgeschlagen, der im Mai zur Ausführung gelangte.

Mittelst eines Dorsalschnittes wurde das erkrankte Navikulare frei gelegt. An der Tuberositas fand sich in der Tat das im Röntgenbilde sichtbare kraterförmige Geschwür, das ziemlich tief in den Knochen eingedrungen und mit verkästen tuberkulösen Massen ausgefüllt war.

Die an der Tuberositas inserierenden Bandmassen waren dicht mit tuberkulösen Granulationen bedeckt, die in den Knochenherd übergingen. Auch in der dem Herd benachbarten Gelenkschleimhaut fanden sich in der nächsten Umgebung tuberkulöse Granulationswucherungen, während sich die übrigen, in weiterer Entfernung vom Herd gelegene Synovialispartien, abgesehen von einer leichten Hyperämie, völlig normal verhielten. Eine Sequestrierung des distalen Teils des Navikulare, die nach dem Röntgenbilde zu erwarten stand, wurde indessen nicht vorgefunden, vielmehr war die Kontinuität des Knochens noch in vollem Umfange erhalten. Aus diesem Grund mußte der distale Teil des Navikulare durch einen Meisselschlag reseziert werden. Die tuberkulösen Granulationen in der Umgebung des Herdes wurden entfernt, die Wundhöhle mit Jodoform-Glyzerin ausgefüllt und die Operationswunde nach Verschluss der Handgelenkskapsel primär vernäht. Die Heilung verlief ohne Besonderheiten. Drei Wochen später wurde Patient geheilt und ohne Funktionsstörung aus der Behandlung entlassen.

Der Dauererfolg der Heilung konnte durch eine Nachuntersuchung bestätigt werden, die erst vor kurzem, also $3^1/_2$ Jahre nach der Operation ausgeführt wurde. Die bei dieser Gelegenheit vorgenommene Röntgenuntersuchung (Fig. 4) zeigt, dass sich an der Resektionsstelle eine glatte, neue Gelenkfläche mit zum Teil wallartigen Rändern entwickelt hatte, die sich gut den benachbarten Flächen der Handwurzelknochen anpasste. Irgendwelche Beschwerden und Funktionsschädigungen in der Beweglichkeit des Handgelenks bestanden nicht, und die Resektion hatte, wie es auch von anderen Autoren betont wird, nicht die geringste Störung zur Folge gehabt.

Die mitgeteilte Beobachtung ist in mehrfacher Hinsicht bemerkenswert. Zunächst erweitert sie unsere Kenntnisse über das isolierte Vorkommen rein entzündlicher Prozesse im Navikulare. Der Symptomenkomplex entspricht hierbei im allgemeinen demjenigen bei Frakturen. Wie bei diesen, so weist auch hier der streng auf das Navikulare lokalisierte Schmerz und zwar sowohl der direkte Druckschmerz, als auch der indirekt hervorgerufene Schmerz auf Zug, Zerrung und Stauchung im Gefolge extremer Handgelenksbewegungen bei sonst voll-



kommen erhaltener Funktion des Handgelenks auf eine Affektion des Navikulare hin. Dieser Symptomenkomplex lässt sich somit auch bei entzündlichen Prozessen für die Lokaldiagnose verwerten und zeigt der in solchen Fällen unbedingt erforderlichen Röntgenuntersuchung den Weg.

Was die Beurteilung der Röntgenbefunde bei derartigen entzündlichen Veränderungen anbetrifft, so können diese oft recht erhebliche Schwierigkeiten verursachen und auch leicht zu Täuschungen Anlass geben. Wenn bereits bei Frakturen mitunter die Deutung des Röntgenbildes recht schwierig sein kann, wie die neuerdings von Hirsch mitgeteilten Fälle zeigen, so findet man doch hier bei aufmerksamer Untersuchung in der Regel immer mehr oder weniger scharf begrenzte Frakturlinien, die die Verletzung als solche erkennen lassen und charakterisieren. Bei entzündlichen Prozessen im Knochen hat man dagegen in der Regel noch mit einer durch die Hyperämie bedingten Knochenatrophie zu rechnen, die im Röntgenbilde ganze Partien des Knochens zum Verschwinden bringt, so dass Bilder von Sequestrierung und Spontanfrakturierung vorgetäuscht werden können, die in Wirklichkeit nicht bestehen. Wenn es sich in dem vorliegenden Falle nicht um eine autoptisch bei der Operation nachgewiesene tuberkulöse Entzündung gehandelt hätte, so könnte man ihn mit dem von Preiser beschriebenen Krankheitsbilde in Parallele setzen. Wie bei diesem, so kam es auch hier nach einem Trauma zu einem entzündlichen Schwunde des Knochengewebes, und spätere Röntgenaufnahmen ergaben deutliche Bilder von Spontanfrakturen beziehungsweise Sequesterbildung. Erst die Operation deckte die durch das Röntgenbild hervorgerufene Täuschung auf und ergab ein in seiner Kontinuität völlig erhaltenes Navikulare. Der Fall lehrt somit, dass Schlussfolgerungen auf spezielle anatomische Veränderungen des Knochens aus Röntgenbildern allein bei entzündlichen Prozessen nur mit grösster Vorsicht zu verwerten sind.

Ein besonderes Interesse bietet die Beobachtung auch noch wegen ihrer Beziehung zur Tuberkulosefrage und speziell zur Handgelenkstuberkulose. Isolierte tuberkulöse Herde sind zwar häufig beobachtet und beschrieben worden, und erst vor kurzem veröffentlichte Vogelmann aus der Gaugeleschen Klinik in Zwickau eine Reihe derartiger Fälle. Aber in allen diesen Fällen handelt es sich um länger bestehende Herde, die bereits eine gewisse Grösse erlangt und ihren Sitz an Skeletteilen hatten, die für eine direkte Untersuchung leichter zugänglich waren. Isolierte kleinere Herde in den Handwurzelknochen beziehungsweise im Navikulare sind anscheinend nur selten zur Beobachtung beziehungsweise zur Veröffentlichung gekommen; wenigstens habe ich in der mir zur Verfügung stehenden Literatur bisher keinen Hinweis darauf finden können. Daraus lässt sich nun allerdings nichts schliessen, dass solche Herde in der Tat eine so grosse Seltenheit wären. Bei der relativen Häufigkeit der Handgelenkstuberkulose namentlich im vorgerückten Alter, deren Entstehung in einem gewissen Prozentsatz auf eine ossäre Genese zurückgeführt werden kann, ist vielmehr die gegenteilige Annahme berechtigt, dass derartige Herde weit öfter vorkommen als sie bisher beschrieben worden sind. Nur ihr Nachweis ist bisher selten geblieben.

Die Bedeutung des Falles liegt jedoch weit weniger in dem Nachweis einer bisher als selten beschriebenen Lokalisation, sondern vielmehr in der Feststellung, dass es sich hier um das Frühstadium einer Handgelenkstuberkulose gehandelt hat, die zur vollen Entwickelung gekommen wäre, wenn ihr nicht frühzeitig Einhalt geboten wäre.

Der Gang des Fortschreitens lässt sich bereits im Röntgenbilde deutlich verfolgen, und in den kurz vor der Operation aufgenommenen Bildern ist bereits eine ganz charakteristische Knochenatrophie der benachbarten Gebiete des Capitatum und Multangulum minus in ganz umschriebenen Bezirken zu erkennen. Bei dem engen Kontakt und bei den zahlreichen ligamentären Verbindungen der einzelnen Gelenke wäre bald ein Durchbruch in die benachbarten Gelenke erfolgt, so wie es auch bereits durch den Knochenschwund angedeutet war, und eine allmähliche Destruktion der gesamten Handwurzel würde die Folge gewesen sein, wobei die ligamentären Verbindungen gewissermassen der tuberkulösen Granulationswucherung die Wege zur sekundären Knocheninfektion gewiesen hätten.



Bei dem gleichzeitigen Vorkommen von Granulationswucherung und Knochenherd in dem beschriebenen Falle könnte man allerdings Bedenken tragen, ohne weiteres eine ossäre Entstehung anzunehmen, wie ja überhaupt die Art der Genese, ob synovial oder ossär, einer der schwierigsten Punkte in der Pathogenese der Knochentuberkulose ist. Diese Frage dürfte aber hier mit grösster Wahrscheinlichkeit zugunsten der ossären Entstehung beantwortet werden, da der Operationsbefund ergab, dass die Weichteiltuberkulose im Verhältnis zur Caries des Knochens verhältnismässig geringfügig war und sich nur in der nächsten Umgebung des Herdes entwickelt hatte, während der bei weitem grösste Teil der Gelenksynovialis von tuberkulösen Granulationswucherungen vollkommen frei geblieben war. Nach der topischen Anordnung des Erkrankungsherdes liegt die Erklärung viel näher, dass von dem kraterförmigen Knochenherde aus die Propagierung der Tuberkelbildung per continuitatem auf den an der Tuberositas ossis navicularis inserierenden Bandapparat stattgefunden hat. Die Entstehung des Knochenherdes selbst dürfte auf eine hämatogene Infektion zurückzuführen sein. Wie im jugendlichen Alter die Epiphysen, so sind im späteren Alter häufig die Apophysen Prädilektionsstellen der tuberkulösen Lokalisation, und als eine Apophyse ist auch die Tuberositas des Os naviculare anatomisch anzusprechen. Die Besonderheiten der Gefässnetzverteilung in diesem Bezirk schaffen offenbar hier günstige Ansiedlungs- und Entwickelungsbedingungen für zufällig aus dem Kreislauf austretende Bazillen.

Welche Rolle das Trauma — wenn man die Überanstrengung beim Berganschieben eines Fahrrades überhaupt als solches bezeichnen darf — in dem vorliegenden Falle gespielt hat, ist nicht ohne weiteres zu entscheiden. Eine Erfahrungstatsache ist es ja, dass zwar an sich geringfügige Traumen häufig die Entstehung tuberkulöser Prozesse nach sich ziehen. In solchen Fällen pflegen aber die Beschwerden und Erscheinungen nicht sofort mit dem Trauma aufzutreten, sondern gewöhnlich besteht ein gewisses Stadium der Latenz nach dem Trauma, das sich über eine Reihe von Tagen und auch Wochen hin erstreckt. An sich wäre es wohl denkbar, dass durch die beständige Stauchung und Pressung, wie sie das Radiokarpalgelenk und speziell das Navikulare während des Berganschiebens eines Fahrrades erfahren kann, ein gewisser Grad von Zirkulationsbehinderung an dieser Stelle erzeugt worden wäre, die ihrerseits den Austritt von Tuberkelbazillen begünstigt hätte. Nach den anamnestischen Angaben hatte indessen eine solche Latenzperiode nicht bestanden, und die Beschwerden sind hier, wie ausdrücklich bemerkt wurde, zum ersten Male direkt beim Berganschieben des Fahrrades wahrgenommen worden. Demnach kann in diesem Falle das Trauma nicht die auslösende Ursache gewesen sein, wenn man ihm auch einen begünstigenden Einfluss nicht absprechen kann, und die Entwickelung des lokalen Herdes hat offenbar bereits vor dem Trauma begonnen und dann gelegentlich der traumatischen Einflüsse die ersten Erscheinungen veranlasst.

Bemerkenswert ist in dem Fall der ausserordentlich langsame Verlauf in dem ersten Entwicklungsstadium. Von dem ersten Auftreten der Beschwerden an ist fast ein halbes Jahr vergangen, bis der Knochenherd, wie die Röntgenuntersuchung bei dem Eintritt in die Behandlung zeigte, etwa die Grösse eines Schrotkornes erreicht hatte. Hieran schloss sich dann allerdings ein Stadium beschleunigter Progression, die bereits in zwei weiteren Monaten zu einer wesentlichen Vergrösserung des Herdes und zum Auftreten von Knochenatrophie führte.

Ob die hier mitgeteilte Beobachtung nur die Bedeutung eines selteneren Lokalisationsbefundes hat, oder ob die primäre Tuberkulose des Os naviculare in ihrer Beziehung zur Handgelenkstuberkulose als Frühstadium eine grössere Rolle spielt, ist eine Frage, die sich bei unseren geringen positiven Kenntnissen auf diesem Gebiet nicht sicher entscheiden lässt, die aber eine wichtige praktische Bedeutung besitzen würde. Wie eine Reihe von Statistiken zeigt (cf. Krause, Tuberkulose der Knochen und Gelenke), besitzt die Handgelenkstuberkulose gerade im höheren Alter eine gewisse Häufigkeit, während sie bei jugendlichen Individuen im Verhältnis zu den übrigen Knochentuberkulosen relativ spärlich auftritt. Ein nicht unbeträchtlicher Prozentsatz der Handgelenkstuberkulosen im vorgerückten Alter lässt



sich auf eine ossäre Genese zurückführen. Je besser wir die Frühstadien, beziehungsweise die primären Ausgangsherde kennen lernen, desto günstiger sind naturgemäss die Aussichten für die Erhaltung eines wichtigen menschlichen Gelenks, das sonst erfahrungsgemäss aus dem Kampf mit der Tuberkulose nur schwerverstümmelt hervorzugehen pflegt. An sich wäre es nicht unwahrscheinlich, dass das Radiokarpalgelenk und speziell das Navikulare ein bevorzugter Ausgangspunkt in solchen Fällen wäre, da es das funktionell am besten entwickelte und am meisten beanspruchte Gelenk unter den verschiedenen Gelenkgebilden der Hand ist und die Tuberkulose gerade die Tendenz hat, besonders die funktionell am meisten beanspruchten Gelenke zu befallen.

So unbedeutend die Erkrankung des Navikulare an sich zunächst erscheint, so ist ihre genaue Kenntnis doch praktisch wichtig, und zwar nicht nur bei Frakturen, sondern auch bei entzündlichen Prozessen, die das Zeichen der Progredienz tragen. An sich sind die Erscheinungen der Navikularaffektion geringfügig, immerhin sind sie charakteristisch genug, um den Weg für die Röntgenuntersuchung zu weisen, die allein den Aufschluss über das Vorhandensein oder Nichtvorhandensein von Prozessen zu geben vermag, deren genauere Diagnose auf andere Weise nicht möglich ist. Besonders bei älteren, in gewisser Beziehung auf Tuberkulose verdächtigen Personen mit unbestimmten, wenn auch geringfügigen Beschwerden im Handgelenk sollte man es nicht versäumen, besonders das Navikulare einer eingehenden Untersuchung zu unterziehen, um die Möglichkeit, einen Primärherd im Frühstadium übersehen zu haben, ausschliessen zu können.

Literatur.

1. Hirsch: Eine besondere Form des Kahnbeinbruches im Röntgenbilde. Fortschritte auf dem Gebiet der Röntgenstrahlen. Bd. XVI, Nr. 3.
2. F. König: Lehrbuch der speziellen Chirurgie.
3. F. Krause: Tuberkulose der Knochen und Gelenke. Deutsche Chirurgie. Bd. XXVIII.
4. Preiser: Über eine typische posttraumatische und meist zur Spontanfraktur führende Ostitis navicularis carpi. Zentralblatt für Chirurgie 1910, Nr. 28, und Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen. Bd. XV, Heft 4.
5. Vogelmann: Isolierte tuberkulöse Knochenherde. Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen. Bd. XIII, Nr. 2.
6. Wollenberg: Knochenzyste des Os naviculare carpi. Berliner klinische Wochenschrift 1911, Nr. 14.

Über das Bauersche Qualimeter.

Von

Doz. Dr. **H. Holzknecht** (Wien).

Über den Härtemesser von Bauer, welcher auf ein von den bisherigen Penetrometern (Wehnelt, Walter, Benoist usw.) gänzlich abweichendem Prinzip aufgebaut ist und die Röhrenhärte konstant durch Zeigerausschlag anzeigt, ist in kurzen Mitteilungen und Diskussionsbemerkungen von Praktikern viel Gutes gesagt worden. Kürzlich hat nun Walter eine physikalische Untersuchung des Instrumentes vorgenommen und das Resultat seiner Prüfung in dieser Zeitschrift publiziert.

Walter kommt zu dem Schlusse, dass das Instrument keineswegs genau ist. Unter vielen Verhältnissen seien seine Angaben nicht exakt, und sollen mit gesicherten Tatsachen nicht übereinstimmen.

Ich habe das Instrument, seit es existiert, in Gebrauch und war, als der Waltersche Artikel erschien, verblüfft, wie sehr ich mich habe täuschen lassen. Denn ich hatte bisher von der Verwendung desselben den grössten Gewinn gesehen und keinen der Nachteile, welche



wie man glauben müsste, aus der geschilderten Ungenauigkeit mit Notwendigkeit hätten entspringen müssen. Erst allmählich wurde mir klar, dass beide Resultate, die Walters und die meinen, durchaus vereinbar sind, auch wenn ich die Angaben Walters, die ich zu kontrollieren nicht in der Lage bin, als richtig annehme.

Meine Anwendung des Qualimeters hat nicht denselben Zweck im Auge gehabt, wie die exakten Messungen Walters. Die Ermittlung der von der Röhre ausgestrahlten Lichtmenge als Produkt von Milliampèrezahl und Härtegrad setzte bei der Verwendung dieser Zahl für die therapeutische Dosierung die grösste Exaktheit voraus. Jede kleine Quantität Licht, die die Haut mehr erhalten hat, erhöht die Hautreaktion und nichts vermag die gegebene Lichtmenge abzuschwächen. Haben wir es aber mit einer Aufnahme zu tun und fällt die verabreichte Lichtmenge etwas grösser aus, so schwärzt sich eben die Platte etwas schneller im Entwickler und unser Personal beendigt die Entwicklung etwas früher. Niemand bemerkt auch nur den Fehler, der hier geschehen ist. Die Entwicklung korrigiert gewiss zehnmal so grosse Fehler, als das Qualimeter hervorrufen kann. Gegenüber Zeitaufnahmen, welche ohne Zuziehung eines Härtemessers gemacht waren, wie ich das gleich den meisten Radiologen gewohnt war, ergab sich aber der grosse Gewinn, dass selbst wenig geübtes Personal seit der Verwendung des Qualimeters nie mehr jene durch keine Entwicklung korrigierbaren Über- und Unterexpositionen, jene unverbesserlich zu weichen oder zu harten Bilder herstellte, wie sie früher immer wieder vorkamen; ja selbst minder gute, aber eben noch brauchbare sind selten geworden. Der Gewinn für Röhrenwahl und Exposition in der Photographie ist unverkennbar und mit der Walterschen Arbeit haben wir eben nur die Bemerkung hinzuzufügen, dass die von ihm gefundene Ungenauigkeit hierfür bedeutungslos ist, weil sie offenbar ganz innerhalb der Fehlergrenzen liegt, die durch die Entwicklung korrigiert werden. Bei kurzzeitigen und Momentaufnahmen kann zwar die Härte nicht während der Exposition abgelesen werden, wohl aber bei vorhergehender Härteprüfung der Röhre mit Zeitbetrieb und irgendeiner konstant gehaltenen Belastung. Man reguliert dann die Röhre am besten mit Distanzregulator während sie eingeschaltet ist, so lange, bis der Qualimeter die für das betreffende Momentinstrumentar erfahrungsgemäss richtige Härte anzeigt. Die nachher gemachten Momentaufnahmen zeigten genau so wie dies früher für die Zeitaufnahmen beschrieben war, dass Nieten nicht mehr vorkommen und die Durchschnittsqualität der Aufnahmen sich bedeutend verbesserte.

Soviel über die Verwendung der Qualimeter in der Aufnahmetechnik.

Was die Anwendung für die Therapie anlangt, so könnten meine einleitenden Worte den Anschein erwecken, dass es hier nutzlos sei. Ich habe aber das Gegenteil zu berichten. Nur als Dosierungsinstrument glaube ich allerdings, dass es versagen wird, doppelt, wenn es auch ungenau sein sollte. Ich glaube nicht, dass der Praktiker, welcher einmal die Einfachheit der Dosierung mit der Sabouraud-Pastille kennen gelernt hat, dazu zu bewegen sein wird, Milliampère mit Härte und Zeit zu multiplizieren, durch das Quadrat der Entfernung zu dividieren und die Konstanten für Glasdicke und Durchlässigkeit und für Antikathodentransformation in Rechnung zu ziehen. Ja ich glaube, dass wir dabei sogar etwas Unmögliches von ihm verlangen. Mag es öfters, dem Geübten vielleicht sehr oft gelingen, eine Röhre so zu betreiben, dass die Milliampèrezahl und die Härtezahl während der ganzen Dauer der Bestrahlung dieselbe bleibt, so dass er diese 2 Zahlen in seine Rechnung einsetzen kann. Dem Geübtesten wird es doch einmal geschehen, dem Mindergeübten passiert es täglich, dass seine Lampe härter oder weicher wird. Dann notiert er 2 und 3 und 4 Zahlen für jede der beiden Grössen, dann hat er die anderen Grössen nicht mit 2 Zahlen, sondern mit 2 Kurven zu multiplizieren. Und wie soll er das machen. Er kann ja, wenn die Röhre nicht konstant blieb, nicht sagen: Das gilt nicht, ich fange von vorne an; der Effekt auf der Haut ist ja nicht tilgbar. Ich kenne die Radiotherapeuten, die seit Jahren mit den besten Resultaten arbeiten, aber trotzdem sich jeder bemüht, die Röhre annähernd konstant zu erhalten, weil eine gewisse Härte für den bestimmten Fall die beste ist, ist es ihnen noch nie gelungen, die Röhre so

konstant zu erhalten, dass die Härte nicht entsprechend 1 oder 2 Bauergrade geschwankt hätte. Das schadet für den Effekt gar nichts, es macht aber die hier erörterte indirekte Dosenberechnung unmöglich. Es liegt in der Natur der Röhre, mit ihren Wärmeschwankungen und dem für Druckschwankungen bei verschiedenen Temperaturen so empfindlichen Gasreste, dass der Konstanzbetrieb mit gleicher Milliampère und Härtezahl so schwierig ist. Was soll da der Praktiker zu der Zumutung der Physiker sagen, dass er diesem schwierigen Konstanzbetrieb mit seinen Minutiositäten erlernen soll, bloss um in der Lage zu sein, die einfache direkte Dosierung mit der komplizierten Berechnung der indirekten zu vertauschen. Er soll nicht mehr sein Personal, oder einen in wenigen Wochen instruierten Arzt die therapeutischen Bestrahlungen ausführen lassen, sondern selbst an die Schalttafel gefesselt sein, er soll Röhren, welche der feinen Aufgabe des Konstanzbetriebes nicht oder nicht mehr gewachsen sind, beseitigen und sich diese Verluste an Zeit und Geld mühsam durch Erwerbung der Kenntnis des Konstanzbetriebes der Röhre verdienen. Fürwahr ein Rat, der wenig Aussicht hat, befolgt zu werden. Bauer hat nun freilich das Qualimeter nicht speziell für diesen Zweck gebaut, sondern seinen Härtemesser als solchen in die Welt gesetzt und es den Ärzten überlassen, sich seiner zu entsprechenden Zwecken zu bedienen. Und es hat sich überall, nur dafür nicht, wofür Walter es geprüft hat, als sehr nützlich erwiesen.

Habe ich im ersten Teil dieser Ausführungen gezeigt, wie wertvoll es in der Aufnahmetechnik ist, so komme ich jetzt zu seiner Verwendung für die Therapie. Voraussetzung dafür ist, dass man es nicht für die Dosenbestimmung benutzt, sondern für diese eine der direkten Messmethoden (Kienböck, Sabouraud, Schwarz etc.) verwendet. Neben der Verabreichung einer bestimmten Lichtmenge hat ja die Verabreichung von Licht von einer bestimmten Härte die grösste Bedeutung und zwar nicht nur für die Art der Reaktion, sondern auch für die Höhe derselben, ja auch für die Bedeutung der Anzeige der Dosis auf dem Dosimeter. — Wie oft mussten wir, die Bestrahlung nach der Einstellung dem Personal oder einem noch jüngeren Kollegen überlassend, etwa bei der Behandlung eines Milztumors aus dem Nebenzimmer bemerken, dass das Knistern der Röhre aufgehört hat, und sahen, davon in das Röntgenzimmer gelockt, die Röhre schon von blauem Lichte erfüllt, unverwendbar weich, die Dosis bereits mit dieser Lichtsorte voll, die Haut also tüchtig bestrahlt, die Milz wenig bedacht. Die Härte der Röhre hätte rechtzeitig gewahrt, die Belastung, die zu gross war, rechtzeitig reduziert werden sollen. Aber so schwer es früher war, die Röhrenhärte aus dem blossen Aspekt richtig zu taxieren, das von der Schliessungslichtkrankheit der Röhre (wie man diesen Zustand treffend bezeichnen kann) herrührende Knattern vom Knistern der Härte zu unterscheiden oder das Personal zur beständigen Benutzung der älteren Härtemesser zu veranlassen, welche die Verdunkelung des Raumes und besondere Schutzmassnahmen nötig machen. Jetzt erheben die Leute nur den Blick zu dem neben dem Schaltbrett befestigten Qualimeter, dessen Zeiger ihnen beständig die Veränderungen der Röhre anzeigt, und ein Versehen, das früher verzeihlich war, kommt heute nicht mehr vor, wäre auch eine grobe Nachlässigkeit.

Es ist insbesondere der Anfänger, der den grössten Vorteil aus der Verwendung dieses — mag sein nicht ganz genauen — Instrumentes zieht. Aber es ist eine längst bekannte Tatsache, dass sich Mittel, die stets mit Leichtigkeit anwendbar sind, durchsetzen, auch wenn sie den Ansprüchen auf äusserste Präzision nicht genügen. Das Einfache und genügend Genaue zieht die Praxis dem Umständlicheren aber exakten bei weitem vor.



Aus dem Röntgenlaboratorium der Kaiser Wilhelms-Akademie (Berlin).

Ein einfaches Verfahren zur Bestimmung der Herzgrösse.

Von

Stabsarzt Dr. **Strauss** und Ingenieur **Vogt.**

Die Versuche bei Herzuntersuchungen, ein richtiges Bild der absoluten Grösse des Organs zu erhalten, sind immer zahlreich gewesen. Die Unmöglichkeit, die nicht brechbaren Röntgenstrahlen parallel zu machen, führt nun einmal bei allen Herzaufnahmen zu Vergrösserungen, und es bleibt dem Geschick des einzelnen Untersuchers überlassen, wie er die durch Divergenz der Strahlen hervorgerufene Vergrösserung vermeiden kann. Seit es 1900 Moritz gelungen war, mit Hilfe seines Orthodiagraphen die Herzumrisse unter Ausschaltung dieser Vergrösserung zu projezieren, hat es nicht mehr an Bestrebungen gefehlt, dieses Ziel auch mit einfacheren Mitteln zu erreichen. Die darauf hingehenden Versuche waren einfach aus der Notwendigkeit hervorgegangen. Der Orthodiagraph ist ein kompliziertes Instrument, seine Anschaffungskosten sind relativ hoch, auch nimmt er im Laboratorium ziemlich viel Platz weg. Es war somit erklärlich, dass man bei aller Wertschätzung des orthodiagraphischen Prinzips suchte, ohne diesen Apparat auszukommen. Eine Möglichkeit, ohne Orthodiagraphen trotzdem orthodiagraphische Aufnahmen zu machen, beschreibt Schwarz. Er blendet zu diesem Zweck das Röntgenlicht so ab, dass es nur noch einen talergrossen Lichtkreis bildet. „Die einzelnen zu bezeichnenden Punkte des Herzschattens werden nun durch fortgesetzte Verschiebung der so abgeblendeten Röhre nacheinander derartig eingestellt, dass die Kontur des Herzschattens an der jeweils zu bezeichnenden Stelle immer das Zentrum des Lichtkreises schneidet[1]." So gewinnt Schwarz anhanden des Durchleuchtungsschirms eine Reihe von Konturpunkten, die er sich mit Fettstift auf eine dem Durchleuchtungsschirm aufgelegte Glastafel markiert. Längs der Punkte wird dann die Kontur nachgezogen und so die Skizze vervollständigt, die man sich nachher auf Pausenpapier abzeichnet.

Noch einfacher gestaltete sich das ganze Verfahren, als durch Alban Köhler die Teleröntgenographie in die Reihe der Untersuchungsmethoden eingeführt wurde. Köhler machte den Abstand zwischen Platte und Fokus 2 m und erzielte damit ausgezeichnete Herzfernaufnahmen, die für praktische Zwecke vollständig ausreichten und eine besondere Technik überhaupt nicht erforderten. Der Fokus-Plattenabstand von 2 m wurde dann von Albers-Schönberg auf 1,5 m herabgesetzt, eine Raumverkürzung, die im Endeffekt dasselbe Resultat ermöglicht und eine nicht unwesentliche Herabsetzung der Expositionszeit gestattet.

Nun sind aber diese Herzfernaufnahmen nicht mit jedem Apparat ausführbar. Nur das Instrumentarium wird wirklich einwandfreie Herzaufnahmen liefern, bei welchem die Expositionszeit nicht über $^1/_{10}$ Sekunde hinausgeht. Mit sehr vielen (und ausserordentlich brauchbaren) Röntgenapparaten ist dies nun aber nicht möglich. Man muss hier längere Zeit exponieren ($^8/_{10}$ bis eine Sekunde). Dann erhalten wir natürlich keine Darstellung des Organs im Moment der Exposition, sondern wir fixieren uns ein Bild des sich bewegenden Herzens. Man sieht daher auch oftmals sehr deutlich an der linken Seite des Herzens einen doppelten Kontur, der besonders in der mittleren Bucht des linken Herzschattenrandes ausgesprochen ist. Bei einer Expositionsdauer von $^1/_{10}$ Sekunde haben wir solche Doppelkonturierung nicht, jedoch hat auch diese kurze Zeit der Belichtung einen Nachteil. Wir erhalten bei $^1/_{10}$ Sekunde Exposition ein Bild des Herzens im Moment der Belichtung, wir bezwecken indessen eine Darstellung des Organs in Diastole. Die augenblickliche Ausdehnung des Organs bestimmt das Bild, der Moment der Wahl fällt weg. Einen bestimmenden Einfluss hierauf anhanden des Pulses auszuüben, erwies sich praktisch nicht als durchführbar.

[1]) Schwarz, Röntgenuntersuchung des Herzens und der grossen Gefässe.



Aus diesem Grunde üben wir hier an der Kaiser Wilhelms-Akademie ein Aufnahmeverfahren, das uns eben den bestimmenden Einfluss sichert. Wir stellen den Patienten in einem Fokusabstand von 1,5 m (nach Albers-Schönberg) hinter den Durchleuchtungsschirm. Nun bringen wir den Patienten zunächst in eine Stellung, die jede falsche Projektion ausschliesst Zu diesem Zwecke konstruieren wir uns die Körper-Mittellinie. Eine vertikal gestellte Marke kleben wir auf die incisura jugularis, eine zweite auf die Dornfortsatzlinie in Höhe des zweiten Brustwirbeldorns. Wenn beide Marken sich decken, steht der Patient richtig. Seine Mittellinie ist auf den Zentralstrahl eingestellt. Nun beobachten wir eine kurze Zeit das Herz in seiner Tätigkeit, gewöhnen unser Auge an Systole und Diastole, ebenso an den Stand des Zwerchfells bei In- und Exspirium. Haben wir auf diese Weise von den veränderlichen Umrissen ein klares Bild gewonnen, so zeichnen wir mit Fettstift die Herzfigur in Systole und Diastole, das Zwerchfell in In- und Exspirium auf eine den Durchleuchtungsschirm deckende Glastafel auf. So gelingt es uns oft, die Herzspitze sichtbar zu machen. Legen wir besonderen Wert auf irgendeinen Fall, so markieren wir uns vor der Durchleuchtung den Herzspitzenstoss und können dann gleichzeitig in unserer Skizze Herzspitze und Braunschen Herzbeutel zur Darstellung bringen.

Es ist uns mit dieser ausserordentlich einfachen Methode doch gelungen, uns Ausdehnungsverhältnisse zu fixieren, die bei der photographischen Aufnahme gar nicht zu sehen waren. So sahen wir eine Aneurysmabildung im linken Ventrikel bei einem sehr schweren Fall, bei welcher nur ein Glückszufall die photographische Wiedergabe hätte ermöglichen können. Auch gelang es uns, die Schattenintensitätsunterschiede auf der Skizze wiederzugeben und anhanden dieser das Auge unserer Studierender bei erneuter Durchleuchtung an diese Unterschiede zu gewöhnen.

Haben wir nun die Skizze beendet, so legen wir ein besonderes (in der Elektrizitätsgesellschaft „Sanitas" käufliches) Pausenpapier auf. Auf diesem befinden sich eine Anzahl vertikaler, paralleler Linien in einem Abstand von 1 cm. Die mittelste Linie ist stärker gezeichnet und wird auf die an der Marke erkennbare, der Körper-Mittellinie entsprechende Stelle der Glasplatte gelegt. Dann wird die ganze Skizze pausiert und man kann mit Hilfe der gezogenen Vertikallinie die Medianabstände ohne weiteres ablesen.

Unser Verfahren bedeutet keine stärkere Belastung der Röhre als eine Nahaufnahme. Wir benützen dazu den Rotax-Unterbrecher mit Induktor, indessen ist es mit jedem Apparat (auch den alten Induktoren) zu erzielen. Es ist in 30 Sekunden beendet, ein Härtegrad von 8—8$^1/_2$ Wehnelt und ein entsprechendes Abblenden ist besonders empfehlenswert.

Ein Quecksilberunterbrecher mit offener Zentrifuge.

Von

Ingenieur **A. Rosenstiel** in Berlin-Pankow.

Als mechanische Unterbrecher für hohe Induktorleistungen werden seit mehreren Jahren fast ausschliesslich Quecksilberunterbrecher benutzt, bei denen das Quecksilber im Betriebe unter Zentrifugaldruck steht. In den Quecksilberring taucht periodisch ein Kontaktstück, das meistens rotierend, bei einigen Konstruktionen auch pendelnd angeordnet ist. Die pendelnde Anordnung des Kontaktstückes vermochte sich weniger Eingang zu verschaffen, da bei den hohen für die normale Unterbrechungszahl notwendigen Schwingungen starke mechanische Beanspruchungen und andere Unzuträglichkeiten nur schwer zu vermeiden sind. Alle diese am Markt befindlichen Unterbrecher benutzen Zentrifugalgefässe, welche oberhalb der für die Quecksilberaufnahme bestimmten Ausbuchtung wieder enger werden und mit einem Deckel unter Benutzung von Dichtungsmaterial oben abgeschlossen sind, um das Ausspritzen von

Quecksilber und Löschflüssigkeit (Petroleum) zu vermeiden. Durch ein in der Mitte des Deckels befindliches Loch ragt ein Lagerzapfen nach innen, der zugleich das rotierende Kontaktorgan trägt. Der Unterschied in der Anordnung der verschiedenen Unterbrechertypen besteht vornehmlich im Antrieb und in der Regulierung des innen befindlichen Kontaktorgans. Sehr viele Übelstände sind die Folge der Zusammendrängung empfindlicher Teile des Unterbrechers in eine geschlossene Zentrifuge.

Es fehlt jede Möglichkeit, bei Revisionen das Kontaktorgan zusammen mit dem im Innern der Zentrifuge befindlichen Tauchraum zu beobachten. Die ganze Kontrolle ist mehr oder weniger Gefühlssache. Dabei liegt im Innern eine infolge der hohen Umlaufszahl sehr empfindliche Achse mit ihren Lagern und die eigentliche Kontaktstelle verborgen. Um zu diesen Teilen zu gelangen ist es notwendig, die sehr empfindliche Dichtung des Deckels zu lösen. Diese Dichtung stellt, wie die Erfahrung lehrt, das Schmerzenskind der Unterbrecher dar. Die Stelle, in die der Deckel gedichtet eingesetzt wird, steht unter dem sehr erheblichen Zentrifugaldruck der Flüssigkeit und daher kommt es, dass öfter selbst Apparate, die von dem Arzt nicht geöffnet wurden, nach einiger Zeit undicht werden. In weit höherem Masse ist dies der Fall, sobald der Deckel einmal gelöst worden ist. Es ist dann dem Arzt nur selten möglich, einen wirklich soliden Verschluss mit dem vorhandenen Material zu schaffen. Aus diesem Grunde ist der Arzt bei kleinen Störungen oft gezwungen, die Hilfe der Fabrik oder eines Handwerkers in Anspruch zu nehmen, was häufig mit unliebsamem Zeitverlust und Kosten verknüpft ist. Die Folgen undichter rotierender Petroleumgefässe sind keineswegs angenehme.

Die Zentrifugen bestehen aus Gusseisen, das aus verschiedenen konstruktiven Gründen verhältnissmässig stark sein muss. Das Rotieren dieser schweren Masse hat bei fast allen Zentrifugalunterbrechern starkes Vibriren zur Folge, wobei das vom Kontaktrad aus dem Quecksilberring gerissene und ungleichmässig wieder an die Aussenwand gelangende Quecksilber die Erschütterungen unterstützt. Man war genötigt, um die so entstehenden Geräusche einigermassen zu beseitigen, mehr oder weniger komplizierte Aufhängevorrichtungen für die Unterbrecher zu schaffen. Man ordnete die Apparate hängend an und benutzt zur Aufhebung der Stösse Spiralfedern, Lederriemen oder dgl.

Die geschlossene Zentrifuge wird aus naheliegenden Gründen möglichst klein gehalten. Infolgedessen kann nur ein verhältnismässig kleines Quantum Löschflüssigkeit Aufnahme finden. Bei Vernichtung hoher Energien im Unterbrecher gelangt das Petroleum schnell auf eine Temperatur, bei der es qualmt. Als kleinere Übelstände sind noch zu erwähnen, dass die Zuleitung zur Zentrifuge durch eine Kohlenbürste erfolgt und dass der Motor unterhalb der Zentrifuge sitzt und so leicht durch herauslaufendes Petroleum beschädigt werden kann. Man hat bei einigen Konstruktionen deshalb den Motor neben die Zentrifuge gesetzt. Dadurch wurde es aber notwendig, das schwere Gefäss durch Riemen anzutreiben, was Nachteile zur Folge hat.

Wenn trotz der hier aufgeführten teilweise sehr erheblichen Übelstände die Unterbrecher mit geschlossener Zentrifuge eine weite Verbreitung fanden, so erklärt sich dies aus den grossen Leistungen, welche sich mit Zentrifugalunterbrechern im Röntgenbetrieb erzielen lassen. Das Prinzip war gut, die unerwünschten Übelstände mussten deshalb nolens volens mit in Kauf genommen werden.

Es gibt nun eine Möglichkeit, diese Übelstände zu beseitigen und doch alle Vorteile der Unterbrechung zwischen einem festen Leiter und unter Zentrifugaldruck stehendem Quecksilber mindestens beizubehalten, z. T. noch zu erhöhen.

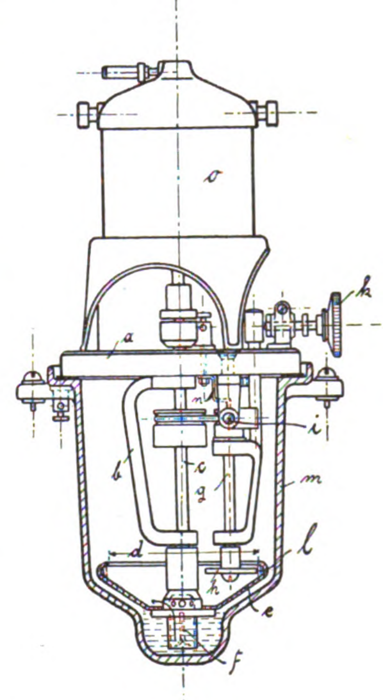
Würde man den Deckel der geschlossenen Zentrifuge eines der oben erwähnten Unterbrecher entfernen, und die so entstehende Öffnung bis an den Innenrand des im Betriebe entstehenden Quecksilberringes vergrössern, und darauf den Unterbrecher, (genügende Befestigung und gute Ausbalancierung des Gefässes vorausgesetzt) laufen lassen, so würde sich das Quecksilber in bekannter Weise am grössten Durchmesser des Gefässes zu einem Ring formen, ohne auszuspritzen.



Man könnte dann leicht durch die offen liegende Zentrifuge ein Kontaktorgan beliebiger Art mit beliebigem Antrieb in das Quecksilber tauchen lassen; die eigentliche Kontaktstelle läge also völlig frei. Durch das Eintauchen des Kontaktorganes würde aber Quecksilber aus dem schützenden Ring der Zentrifuge gerissen und nach aussen geschleudert werden.

Das herausfliegende Quecksilber würde man so auffangen, dass es nach einer Sammelstelle läuft und von dort durch eine geeignete Hubvorrichtung automatisch in die Zentrifuge zurückgelangt. Man hätte dann einen in jeder Beziehung einfachen und selbst für einen Laien zugänglichen Zentrifugalunterbrecher ohne jede lästige, die Kontrolle behindernde Abdichtung. Die Beseitigung der übrigen Übelstände des Zentrifugalunterbrechers ist dann nur noch eine reine Frage der Konstruktion.

Das hier erwähnte Prinzip der offenen Zentrifuge habe ich dem Quecksilberunterbrecher zugrunde gelegt, welcher von der Fabrik elektrischer Maschinen und Apparate Dr. Max Levy, Berlin, Müllerstr. 30 gebaut, und unter der allgemeinen Schutzmarke dieser Firma als Tornadounterbrecher geliefert wird. Dabei sind die grossen Erfahrungen, welche die Firma über 10 Jahren im Bau von Unterbrechern erworben hat, weitgehendst verwendet worden.



Ein Bild von dem Bau des Unterbrechers gibt beistehende Figur.

In der Mitte der Isolationsplatte „a“ ist der Lagerbock „b“ befestigt, in welchem die Hauptachse „c“ läuft. Am unteren Ende dieser Achse ist das oben bis zum Durchmesser „d“ wieder verengte, offene, bei grosser Stabilität leichte Zentrifugalgefäss „e“ befestigt. In der Mitte unterhalb dieses Gefässes befindet sich die Schöpfeinrichtung „f“.

Parallel zur Hauptachse ist die von dieser angetriebene Kontaktachse „g“ angebracht, welche unten das mit mehreren Kontakten versehene Kontaktrad „h“ trägt.

Das Lager der Achse „g“ ist im Punkt „i“ drehbar angeordnet, so dass mit Hilfe der Schraube „k“ das Kontaktrad für eine Veränderung der Stromschlussdauer feinstufig in das in der Zentrifuge anzusammelnde Quecksilber „l“ beliebig tief eingetaucht bzw. herausgezogen werden kann.

Die Isolationsplatte „a“ liegt mit den Apparaten auf dem ruhenden Aussengefäss „m“, welches Löschflüssigkeit in reichlicher Menge aufzunehmen vermag. Die untere Verengung des Gefässes „m“ wird mit Quecksilber gefüllt.

Die Zuleitung erfolgt ohne reibende Bürsten einmal vom Gefäss durch das Quecksilber zur Zentrifuge, das andere Mal durch einen Quecksilbertauchkontakt „n“, durch welchen der Strom von einer Klemme zur rotierenden Achse „g“ geleitet wird.

Wird der Tornadounterbrecher durch den obenauf gebauten Motor „o“ in Rotation gesetzt, so befördert der Schöpfer das Quecksilber in wenigen Sekunden in den Rand der Zentrifuge. Ist dieser gefüllt, so läuft das geförderte Quecksilber über und gelangt in das Sammelbecken zurück. So wird stets für einen gleichen Innendurchmesser des Quecksilberringes gesorgt.

Infolge der überaus leichten Zentrifuge läuft der Tornadounterbrecher völlig erschütterungsfrei und kann daher ohne Geräuschdämpfer an den Lappen des Gefässes frei oder fest aufgestellt werden.

Die allein durch die Gefässgrösse begrenzte Löschflüssigkeit ist so reichlich, dass auch bei Unterbrechung von 20 Amp. und mehr bei normal üblicher Spannung unzulässige Er-

wärmungen mit ihren üblen Folgenerscheinungen innerhalb praktisch in Betracht kommender Zeiten nicht auftreten.

Die Regulierschraube „k" besitzt eine Skala und gestattet eine so feinstufige Verstellung, dass man fast ohne Regulierwiderstand auskommt.

Der Motor ist bei der gewählten Anordnung völlig vor versehentlich übergegossener Füllflüssigkeit geschützt.

Der Unterbrecher gibt in Verbindung mit jedem guten Induktor, gleichgültig, welchen Fabrikates, gute Leistungen.

Der Hauptvorzug des Unterbrechers mit offener Zentrifuge besteht, wie auf den ersten Blick ersichtlich ist, darin, dass er von dem mit ihm arbeitenden Arzt in jedem Moment mit einem Griff von seiner Umhüllung befreit und somit jeder Kontrolle sofort zugänglich gemacht werden kann.

Wer viel mit Zentrifugalunterbrechern mit geschlossener Zentrifuge gearbeitet hat, dürfte diesen wesentlichen Vorteil zu schätzen wissen.

Der Unterbrecher hat in schweren Dauerproben und im praktischen Betriebe seine Leistungsfähigkeit voll bewiesen.

Über die Spina bifida occulta.

Von

Dr. **Paul Ewald** (Hamburg).

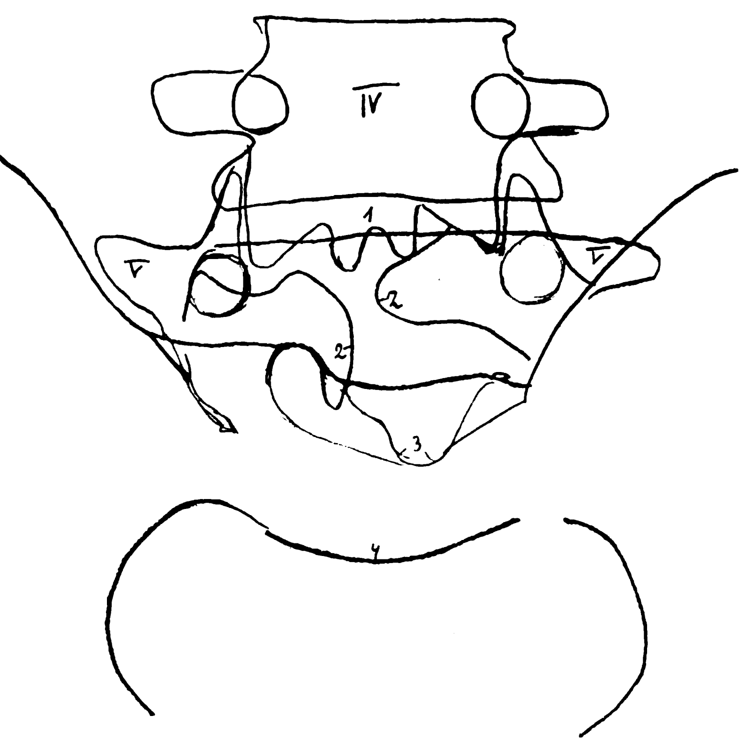
Von den verschiedenen Arten der angeborenen Wirbelspalte — Meningocele, Myelocystocele, Myelomeningocele — wird eine Unterart besonders unterschieden: die Spina bifida occulta. Während in den gewöhnlichen Fällen von Wirbelspalte ein mehr oder weniger grösserer Tumor einer Stelle der Wirbelsäule aufsitzt, sieht man hier gar nichts oder doch nur so geringe Hautanomalien, dass man, wenn mans nicht weiss, eine grosse Rückenmarks- oder Wirbelveränderung unter der Haut gar nicht vermutet.

Kommt noch dazu, dass es sich um erwachsene Individuen handelt, so ist der Gedanke an eine Wirbelspalte überhaupt nicht mehr sehr naheliegend. Denn weitaus die meisten mit derartigen Missbildungen Behafteten gehen in den ersten Lebenswochen zugrunde, und von den Überlebenden überstehen viele die Operation nicht oder sterben frühzeitig an den gleichzeitig vorhandenen, durch die Spina bifida bedingten Lähmungen (Blase — Mastdarm, Malum perforans usw.). Sind doch nach Wernitz von 90 nichtoperierten Kindern nur 20 über fünf Jahre alt geworden, sind doch weiterhin nach Böttcher von 39 Operierten 25 gestorben und nur zwölf vollkommen geheilt worden. So liegt es in der Natur der Sache, dass Erwachsene mit Rückenmarkshernien eine ziemliche Seltenheit sind, um so seltener, als sie von den Ärzten nicht gesehen oder übersehen werden; nicht gesehen, weil manche Träger einer occulten Wirbelspalte von ihrem Leiden selbst nichts wissen, eben weil sie durch nichts darauf aufmerksam gemacht werden. Und übersehen, weil die Ärzte bei der Untersuchung die eventuell vorhandene, geringfügig erscheinende Hautveränderung für ein einfaches, behaartes Muttermal, eine Hautwarze oder ein kleines Lipom halten.

Hat doch erst Virchow (1875) und Recklinghausen auf den Zusammenhang der verdeckten Wirbelspalte mit einer Hypertrichose aufmerksam gemacht. Von Militärärzten wird beim Aushebungs- und Musterungsgeschäft auch darauf geachtet und, wie man mir sagte, eine Hypertrichose der Lendengegend, unter der sich eine Wirbelspalte verbirgt, nicht ganz selten beobachtet, der Allgemeinheit der Ärzte aber entgeht die Missbildung, trotzdem sie — und das ist wichtig! — die Ursache von nervösen Störungen (Schmerzen im Rücken und den Beinen, Blasenstörungen, Mal perforant an den Füssen) sein kann. In solchen Fällen, die

keine andere Erklärung (z. T. Tabes) finden, ist also durchaus eine genaue Untersuchung der Kreuzbeinlendengegend anzuraten. Denn in dieser Gegend befindet sich so gut wie ausschliesslich die verborgene Spalte der Wirbelsäule, die durch eine Mehrbehaarung oder kleine Vertiefung oder einen warzenförmigen Hautknopf angedeutet werden kann.

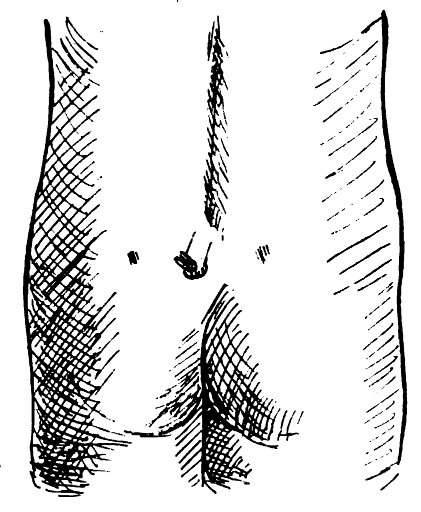
Gelegenheit zu dieser Arbeit gibt mir ein Fall, den ich während einer militärärztlichen Übung beobachten konnte. Auch hier liess die kleine Hautveränderung am Rücken nicht eine schwere Wirbelmissbildung erwarten, um so weniger, als der Mann sonst ausserordentlich gut proportioniert, ja schön gebaut war, und eine anstrengende Tätigkeit seit Jahren ausgeübt hatte.



IV = 4. Lendenwirbel.
V = Querfortsätze des 5. Lendenwirbels.
1 = gespaltener Processus spinosus des 4. Lendenwirbels.
2 = Bogenreste des 5. Lendenwirbels.
3 = Defekt im Bogen des 1. Kreuzbeinwirbels.
4 = Promontorium.

Es handelt sich um einen 21jährigen Dragoner, der im Zivilberuf Schlachtergeselle ist und als solcher immer schwer heben und tragen musste. Er hat seit seiner Geburt einen kleinen Auswuchs in der Lendengegend in der Mitte des Rückens gehabt, der sich seines Wissens nicht veränderte und ihm nie Beschwerden machte, wie er überhaupt in seiner Jugendzeit nicht ernstlich krank gewesen sein will.

Ebenso war er während der Rekrutenausbildungszeit in irgendeiner dienstlichen Verrichtung, insbesondere dem Reiten, nie behindert, zeichnete sich im Gegenteil vor seinen Kameraden aus. — Als er acht Monate Soldat war, merkte er leichte Schmerzen in der Lenden-Kreuzbeingegend, zuerst beim Schwimmen (stark lordotische Haltung der Wirbelsäule!), später auch beim Reiten, namentlich Springen. Die Schmerzen, die seitlich nach den Lenden ausstrahlten, waren sofort verschwunden, sobald der Mann den Rumpf nicht lordotisch umbiegen musste, d. h. er konnte jeden Dienst ausser den zu Pferde machen. Hier aber waren die Beschwerden oder wurden sie in einigen Monaten so stark, dass für den Mann die Frage der Entlassung ventiliert wurde. Diese musste schliesslich im bejahenden Sinne erledigt werden, da die Schmerzen in der Lendengegend schliesslich auch beim gewöhnlichen Stehen und Gehen, ja zeitweise sogar in der Ruhe auftraten.



Die Untersuchung des, wie schon erwähnt, sehr gut gebauten Mannes ergab folgendes: Am Rücken, der keine Spur einer seitlichen Abweichung erkennen lässt, findet sich am Übergang der Lendenwirbelsäule zum Kreuzbein in der Höhe der beiden Kreuzbeingrübchen etwas links von der Medianlinie eine tiefe, nabelförmige Einziehung, die für die Kuppe des kleinen Fingers Platz finden würde, wenn nicht aus ihrer Tiefe ein erbsengrosses, kugelförmiges Hautgebilde hervorragen würde, das auf seiner Oberfläche einige 1,5 cm lange Haare trägt.

Von diesem „Nabel" aus sieht und fühlt man noch besser einen strangförmigen, flachen, daumendicken und -langen Wulst nach obenhin ziehen, der etwas verschieblich, nicht druckschmerzhaft, ziemlich hart ist, in der Tiefe verschwindet und dort in festem Zusammenhang mit der Unterlage zu stehen scheint.

Bei der Lokalisation dieser Hautanomalie und dieser Geschwulst war sofort an eine Wirbelspalte zu denken. Die Palpation der Sacrolumbalgegend ergab folgendes: Alle Dornfortsätze bis zum dritten Lendenwirbel kann man deutlich durch die Haut durchfühlen. Der Processus spinosus des vierten Lendenwirbels wird undeutlich, und noch weiter unten gerät der palpierende Finger in eine Vertiefung, die allerdings mehr seitlich von der Medianlinie zu konstatieren ist, da in dieser selbst die strangförmige Geschwulst liegt. Die Grube wird seitlich begrenzt von zwei hohen, kantigen Knochenleisten, anscheinend der Enden der beiden Wirbelbogenhälften des fünften Lendenwirbels, die hinten nicht zusammenkommen konnten. Die Spalte setzt sich bis zum Kreuzbein hin fort; vom zweiten Sacralwirbel an erscheint wieder die gewöhnliche Konfiguration des Kreuzbeins.

Die Stelle der Hautanomalie und der Geschwulst ist auf starken Druck etwas empfindlich, von hier aus nehmen auch die in die Lenden ausstrahlenden Schmerzen ihren Ausgang.

Alle Bewegungen der Wirbelsäule sind frei und schmerzlos möglich; bei „Rumpf rückwärts beugt" wird allerdings über vermehrte Schmerzen an der fraglichen Stelle geklagt.

Die Untersuchung des Nervensystems ergibt zwar Unregelmässigkeiten, doch können diese nicht mit der Wirbeldeformität in Zusammenhang gebracht werden, da die unteren Extremitäten frei sind. Hier wie überall ist die Tast- und Temperaturempfindung normal, dagegen fehlt die Schmerzempfindung im rechten Arm, eine Eigentümlichkeit, die der Mann schon seit einigen Jahren bemerkt hat. — Bauchdecken-, Cremaster-, Cornealreflex sind auszulösen, dagegen fehlt der Rachenreflex. Der Patellarreflex ist rechts schwach, links nicht vorhanden. Eine ausgesprochene Dermographie besteht am ganzen Körper. Jedenfalls alles nervöse Veränderungen, die durch Bestehen einer Spina bifida keine Erklärung finden.

Von grösstem Interesse ist natürlich das Röntgenbild:

Auf diesem erkennt man den Darmfortsatz des vierten Lendenwirbels stark verbreitert, verkürzt und in der Medianlinie zur Hälfte gespalten, den Bogen also nur zur Hälfte geschlossen. Dann sieht man die beiden Bogenwurzeln des fünften Lendenwirbels an der gewöhnlichen Stelle und sieht die Bogenhälften selbst nach hinten aufeinander zugehen. Dann aber hören sie unvermittelt mit ziemlich scharfem Rande auf und lassen zwischen sich einen kleinfingerbreiten Spalt. Dieser verbreitert sich nach unten hin zu einer dreieckigen Öffnung, die dadurch noch grösser wird, dass auch die Bogenhälften des ersten Sacralwirbels nicht miteinander vereinigt sind. Der fünfte Lendenwirbelkörper scheint nicht viel verändert zu sein, ausser dass die eine Hälfte etwas höher ist als die andere.

Die kleine nabelförmige Einziehung mit dem behaarten Hautknopf in der Vertiefung, die als alleinige Anomalie dem Auge sichtbar ist, ist in den wenigsten Fällen von Spina bifida occulta beschrieben worden (Katzenstein, Aschoff). Noch seltener sind naturgemäss die Fälle, wo an der äusseren Haut überhaupt nichts zu sehen ist.

Viel häufiger wird die Wirbelspalte durch einen nävusartigen Hautbezirk gedeckt, dessen Haare, wenn sie sich selbst überlassen bleiben, manchmal Schwanzform (Kellner, Joachimsthal, Muskatello) oder gar Pferdemähnenform (Joachimsthal) annehmen. Mehrfach finden sich anstatt oder neben der Hypertrichose noch Narben oder Teleangiektasien (Milner).

Auf die Theorien bezüglich des Zustandekommens der Hypertrichose will ich hier nicht eingehen, nur in betreff der Narben und Einziehungen erwähnen, dass v. Recklinghausen und Katzenstein diese als den letzten Rest einer Meningocele ansehen, die sich schon im fötalen Leben spontan entleerte, so dass gewissermassen durch Naturheilung die Rückenmarkshernie zum Verschwinden gebracht wurde.

Auf eine Merkwürdigkeit, die so regelmässig auftritt, dass sie neben der Hautveränderung und der Wirbelspalte für die Spina bifida occulta charakteristisch gehalten wird, will ich noch besonders hinweisen: den geschwulstartigen Strang, der von dem „Nabel" nach oben zieht und in der Tiefe verschwindet. Wie Untersuchungen bei Sektionen und Operationen festgestellt haben (Recklinghausen, Muskatello, Katzenstein), verbindet dieser Strang die äussere Haut mit dem unteren Ende des Rückenmarks und besteht aus Bindegewebe, elastischen Fasern, Fett, und namentlich quergestreiften Muskelfasern. Bevor sich Medullarrinne und Wirbelbogen geschlossen haben, muss wohl hier das Anlagematerial durcheinander gewachsen sein, so dass das Gewebe der Rückenweichteile die Wirbelspalte durchsetzte und in das Innere des Wirbelskanals transponiert wurde.

Es würde sich um eine irrelevante Geschwulst handeln, wenn sie nicht für das spätere Leben des mit einer occulten Wirbelspalte Behafteten eine verhängnisvolle Bedeutung hätte.



Dies hängt folgendermassen zusammen: recht häufig haben Kinder mit Spina bifida occulta keine Störungen, weder Schmerzen noch Lähmungen. Da kommt es im 9., 14., 16., 19. Lebensjahr ohne jede äussere Ursache zu langsam zunehmenden Beindeformitäten, zu jahrelang bestehenden Geschwüren an den Füssen (die wohl ganz nach Art des tabischen Mal perforant Folgeerscheinungen von Arthropathien sind), zu Parästhesien, Analgesien an bestimmten Bezirken der unteren Extremitäten, zu Blasen- und Mastdarmstörungen, Spasmen und Lähmungen, so dass schliesslich aus dem gesunden Kind ein erwachsener Krüppel wird, der an eitriger Blasen- resp. Nierenentzündung oder Infektion vom Malum perforans aus zugrunde gehen kann.

Gleichzeitig sieht man in gewissen Fällen an der narbig veränderten oder mit Haaren versehenen Hautstelle, die den Spalt deckt, eine Einziehung, die dadurch hervorgerufen wird, dass die Geschwulst — „membrana reuniens" nennen sie einige Autoren wegen ihrer Verbindung der Haut mit dem Rückenmark! — beim wachsenden Körper sich nicht mit verlängert und nun am unteren Rückenmarksende Zug- und Druckwirkungen ausübt, die zu motorischen, sensiblen und trophischen Nervenstörungen führen können. Dass die Geschwulst schuld daran ist, geht daraus hervor, dass die einfache Durchschneidung der Membrana reuniens (Joms, Mass) oder die Exstirpation (Katzenstein, Böttcher) die Störungen bessern oder zum Verschwinden bringen kann.

Insofern muss man sagen, ist kein Mensch mit Spina bifida occulta, auch wenn er eine gesunde Jugend verlebt, vor vollendetem Wachstum glücklich zu preisen. Die zuerst fehlenden sekundären Störungen, die oben aufgezählt sind, können ihn später immer noch überfallen. Einige Autoren sind daher grundsätzlich für eine Operation in jedem Fall von Spina bifida, trotzdem die sofortigen oder späteren Resultate der Operation keineswegs glänzende sind (Böttcher zählte von 39 Operierten 14 am Leben, Bockenheimer von 20 von Bergmann Operierten einen mit Sicherheit am Leben, Sachtleben [Breslauer Klinik] von 18 Operierten sechs am Leben).

In unserem Fall, der ohne die sonst von anderen Autoren erwähnte Skoliose, Fuss- und Beindeformitäten oder Lähmungen davon gekommen ist, sind nun im 21. Jahre bei deutlich sichtbarer Hauteinziehung und straffgespannter Membrana reuniens leichte Kreuzschmerzen an der fraglichen Stelle, nach den Lenden hin ausstrahlend, aufgetreten.

Vorerst sind diese noch so gering, dass der Mann sich noch nicht zu einer operativen Beseitigung oder Unschädlichmachung der Geschwulst entschliessen kann. Möglich wäre es aber immerhin, dass die Beschwerden noch grösser werden, dass durch Wachsen der Geschwulst Nervenmaterial geschädigt oder zerstört wird, so dass von diesem Gesichtspunkt aus eine Operation später für den Mann zur Lebensfrage wird.

Diese Operation dürfte in ihrer Art und Ausdehnung in jedem Fall durch das Röntgenbild vorgezeichnet werden, wenigstens bei erwachsenen Patienten. Denn wenn Bockenheimer schreibt, dass in den 63 Fällen der Bergmannschen Klinik das Röntgenbild kaum je zu einem brauchbaren Resultat geführt habe, so sind da nur kindliche Wirbelsäulen mit Spina bifida (ein Tag bis 17 Jahre alt) gemeint, wo wegen des Überwiegens des Knorpels die Ausdehnung der Öffnung des Wirbelkanals meist nicht erkennbar ist. Bei Erwachsenen wird oft — wie in unserem Falle — das Röntgenbild mit absoluter Deutlichkeit das Normale vom Missbildeten scheiden lassen und damit dem Operateur z. B. bezüglich Defektdeckung den Weg weisen, den er in dem besonderen Falle einzuschlagen hat.

Literatur.

Böttcher, Beitr. z. klin. Chir., Bd. 53, 1907.
Virchow, Zeitschr. für Ethnologie, 1875.
Virchow, Verh. d. Berl. med. Ges., 4. II. 1891.
Virchow, Berl. klin. Woch., 1884.



v. Recklinghausen, Virch. Arch., 105, 1886.
Katzenstein, Arch. f. klin. Chir., 64, 1901.
Kellner, Fortschr. auf d. Geb. d. Röntgenstrahlen, Bd. 4, 1900.
Joachimsthal, Berlin. klin. Woch., 1891.
Joachimsthal, Virch. Arch., Bd. 131, 1892.
Milner, Freie Verein. d. Chir. Berlins, 19. VI. 1905.
Milner, Deutsch. med. Woch., 1905.
Brunner, Virch. Arch., 129.
Aschoff, Path. Anat., 1911.
Muskatello, Arch. f. klin. Chir., Bd. 47, 1894.
Bockenheimer, Arch. f. klin. Chir., Bd. 65, 1902.
Sachtleben, Inaug.-Diss., Bresl., 1903.
Hildebrand, Arch. f. klin. Woch., Bd. 46, 1894.

Aus dem Radiologischen Institut im Sanatorium Fürth in Wien.

Über die mit Protrusion des Pfannenbodens einhergehenden Erkrankungen des Hüftgelenks

und ihre Beziehungen zur Arthritis gonorrhoica und Arthropathie bei Tabes.

Von

Privatdozent Dr. **Robert Kienböck.**

(Hierzu Tafel XVIII, Fig. a.)

1. Thema.

Von pathologischen Anatomen wurden wiederholt Becken beschrieben, welche sich — ohne gleichzeitig eine andere Formveränderung zu zeigen — durch Vortreibung des Bodens der Hüftgelenkspfanne gegen die Beckenhöhle auf einer oder auf beiden Seiten auszeichneten. Es sind die Fälle von Otto, Eppinger, Kuliga, Breus u. Kolisko und Schlagenhaufer. Später wurden auch von Chirurgen hierhergehörige Beobachtungen mitgeteilt: Fälle von Henschen und Schertlin. Die Beobachtungen wurden von den Autoren unter verschiedenen Bezeichnungen beschrieben. Ich will nun die Fälle zusammenstellen und ihre Ätiologie untersuchen, speziell die Frage nach ihrer Zusammengehörigkeit prüfen.

Otto senior und junior sahen in ihrer Beobachtung von hochgradiger doppelseitiger Vortreibung des Pfannenbodens nach der Beckenhöhle, wobei andere Veränderungen am Becken fehlten, mit Recht einen eigentümlichen Fall von Gelenkserkrankung seltener Art; wenn wir den frühen Zeitpunkt ihrer Publikationen (1816 bzw. 1845) berücksichtigen, sehen wir ein, dass sie füglich keine bessere Diagnose stellen konnten, als „anormale Gicht“. Gurlt, der den Fall 1854 besprach und das Bild des Beckens reproduzierte, sprach von „Coxalgie mit Fraktur der Pfannen“.

Sowohl die beiden Otto als auch die späteren Autoren gaben sehr gute Beschreibungen von Becken mit der eigentümlichen ein- oder doppelseitigen Deformität des Hüftgelenks. Sie fanden aber durchwegs grosse Schwierigkeiten bei der Deutung des Befundes, sowohl bezüglich der Pathogenese, als auch der Ätiologie.

Eppinger beschreibt 4 hierhergehörige Fälle; er bemerkt zu seinem „Becken D“, dass man bei der ersten Betrachtung zunächst daran denken würde, dass nur eine merkwürdige Abart eines coxalgischen Beckens vorliege und erklärt die Auffassung des Falles als sehr schwierig. Bei genauem Studium kommt er aber zum Schlusse, dass es sich bei seinen 4 Fällen durchwegs um eine „eigentümliche Wachstumsanomalie“ handle, entstanden durch ein Weich-

bleiben des ursprünglichen Pfannenknorpels in der Kindheit. Er schlägt die Bezeichnungen „Coxarthrolisthesis-Becken" „wegen Verschiebung der Pfanne und des Femurkopfes gegen die Beckenhöhle" und „Pelvis Chrobak" vor (er hat seine Arbeit in der Festschrift zu Ehren Chrobaks erscheinen lassen). Derartige Pfannendeformitäten hat er bei Arthritis deformans und chronischem Gelenkrheumatismus („Coxarthritis") nie beobachtet. Von spinaler Arthropathie spricht er gar nicht.

Kuliga kann von seinem Falle auch die Krankengeschichte bringen; die ersten Erscheinungen traten in einer Schwangerschaft auf, sie verschlimmerten sich in den folgenden Schwangerschaften, meist unter Temperatursteigerung. Er diagnostiziert „Osteoarthritis deformans" und schliesst „neurotische Arthropathie" aus, weil der Verlauf nicht entsprechend war und weil bei der neurologischen Untersuchung intra vitam (Kaufmann) das Nervensystem der Patientin intakt schien.

Er bildet auch das Radiogramm des skelettierten Beckens ab; das Becken erscheint in toto fast normal dunkel und gut strukturiert, aber Femurkopf und Gelenkspfanne sind auffallend dunkel, der Pfannenboden ist durch einen sehr kalkreichen Knochen gebildet. Das Darmbein zeigt nahe der rechten Synchondrosis sacroiliaca dunkle unregelmässige Flecken.

Breus und Kolisko geben nach dem Studium von 3 Beckenskeletten ebenfalls eine ausgezeichnete Schilderung der Deformität und sehen hier mit Recht einen „eigentümlichen coxitischen Prozess von ausgesprochen destruktivem Charakter und mit vorzüglicher Lokalisation im Pfannenboden"; der Pfannenboden war an einem oder beiden Hüftgelenken gegen das Beckeninnere protrudiert und zwar ganz oder überwiegend knöchern, am Femurkopf und -Hals fanden sie nur geringe Veränderungen. Sie führen einen Teil der Fälle auf gonorrhoische Arthritis zurück und beschäftigen sich eingehend mit der Frage, ob es sich auch um tabische Arthropathie handeln könne, weisen aber diese Annahme mit Entschiedenheit zurück.

Schlagenhaufer beschreibt ausführlich einen Fall von Pfannenprotrusion mit Krankengeschichte und anatomischem Befund — den Fall werde ich weiter unten referieren — und sucht zu beweisen, dass alle Fälle mit dieser Deformität auf gonorrhoischer Arthritis beruhen.

Henschen stellt eine grosse Zahl von Fällen zusammen; er meint, die intrapelvine Vorwölbung der Pfanne könne durch sehr verschiedene Prozesse entstehen, z. B. durch coxitische und durch neuropathische destruktive Vorgänge; sie komme aber auch als einfach angeborene Varietät vor.

So fasst er seinen Fall I auf; bei seinem Falle II „kann es sich nach dem ganzen Habitus des Beckens weder um Tabes, noch um die Folge deformierender Coxarthritis handeln".

Schertlin ist der Ansicht, dass in seinem Falle eine „juvenile Osteoarthritis deformans" vorliege.

Die lokalen Vorgänge, welche zur Entstehung der Protusion führen, dürften komplizierte sein.

Eppinger bemerkte bei mehreren seiner Fälle (B und C), dass die Kuppe des Pfannenbodens „durch eine eigene Knochenplatte gebildet war, die keiner der drei Partes acetabuli angehört"; die daran anstossenden Teile der Pfanne waren zwar durch diese drei Knochen gebildet (Os ilei, ischii, pubis), doch waren sie „umgeformt, und nicht regelrecht miteinander verschmolzen".

Kuliga gab eine treffende Darstellung des wahrscheinlichen Mechanismus bei der Entstehung der Deformität. „Wir haben es beim Pfannenboden anscheinend mit einer periostal angebildeten Knochenschale zu tun, die eine infolge eines mit Knochenusur einhergehenden Prozesses im Hüftgelenk entstandene Öffnung gegen das Beckeninnere abschliesst". „Es hat sich wohl erst allmählich immer neue Knochensubstanz an der Innenseite des Beckens angesetzt, während vom Pfannenboden aus ebenso allmählich ein dauernder Knochenabbau erfolgte. Der Autor machte auch darauf aufmerksam, dass in manchen Fällen von Eppinger der Pfannenboden vom andrängenden Femuerkopf durch Infraktion gegen das Becken vorgetrieben sei; darauf weisen gegen das Beckeninnere zu aufgestellte Knochenplatten hin.

Gurlt schloss aus der Betrachtung des von Otto beschriebenen Beckens ebenfalls, dass die Vortreibung des Pfannenbodens durch Brüche erfolgt sei, er stellte die Diagnose „Coxalgie" und fügte hinzu „mit Fraktur der Pfannen".

Henschen brachte eine ähnliche Auffassung wie Kuliga zum Ausdrucke.



Tabelle 1. **Fälle von Protrusion des Pfannenbodens unter verschiedenen Diagnosen.**

a) Beckenskelette, zum Teil mit kurzer Krankengeschichte.

Nr.	Autor	Patient	Erkrankte Seite	Tiefste Stelle des Pfannenbodens	Pfannenrand	Femurkopf	Beweglichkeit usw.	Andere Veränderungen der Region	Anderes Hüftgelenk	Bemerkungen	Diagnose des Autors
1	Brüder Otto 1816, 1845	erwachsenes weibl. Individuum	beide (nicht ganz symmetrisch)	rechts membranös	wulstig, mit Kapselverknöcherung	nicht deform	Volle Streckg. nicht möglich, Kopf nicht herausnehmbar. Pfannenboden ohne Knorpel, abgerieben, wie poliert				„Anormale Gicht"
2	Eppinger 1903 A	45jähr. kräft. Mann	rechts	membranös		„	Usur am Becken durch Trochanteren	Zellgewebe u. Muskul. im Becken in der Umgebung der Pf. schwielig	linke Pfanne etwas vergrössert	epileptische Anfälle	„Coxarthrolisthesisbecken", Wachstumsanomalie
3	„ B	35jähr. kräft. Mann	rechts	„Knochenplatte"		„	Teile einander nicht eng anliegend, Knorpelüberzug z. T. erhalten	ganzes Becken, bes. Pfanne porös			„
4	„ C	Wahrscheinlich älteres weibl. Individuum	beide (symmetr.)	„Knochenplatte"		„	Kopf bewegl., Femur porös, Knorpelüberzug vorhanden	ganzes Becken porös			„
5	„ D	34jähr. kräft. Mann	links	knöchern	stark wulstig, mit Osteophyten	mässig deform	Kopf bewegl., kann aber nicht herausgezogen werden	am Becken innen bei der Pfannenkuppe Exostosen, lks. Synchondr. sacr. il. synostiziert	rechte Pfanne etwas vergrössert und vertiefert		„
6	Kuliga 1905	41jähr. Frau	beide (nicht ganz symmetrisch)	knöchern, dünn	verdickt, mit Osteophyten	netzförmig vergrössert	Knorpel z. T. fehlend, z. T. wulstig verdickt, Pfanne und Kopf stellenweise porös, st. w. zu kompakt	Becken auch sonst veränd., aber nicht abgeplattet, etwas porös, Ileum bei Synch. sa. il. dextra sklerot.		seit 13 J. Gehen erschwert, zuletzt watschelnd, in der Schwangerschaft stets verschlecht., seit 3 J. Gehen fast unmögl. Körper nach vorn gebeugt, Beine einw. gedreht. Auf Klinik Partus, einige Stunden später Exitus	„Osteoarthritis deformans"
7	Breus und Kolisko 1908	ca. 45jähriger Mann (Wien, Nr. 399)	rechts	knöchern, mit dünner Stelle und Loch	stark erhöht	oberflächlich etwas defekt, zarte Knochenstruktur	knöcherne Ankylose, Gelenkhöhle geschw., Schenkelkopf und Hals mit Pfanne überall verbunden	Assymmetrie des Beckens, am linken Ileosakralgelenk Exostosen	linke Pfanne mit etwas überhöhten Rändern Femurkopf pilzförmig	an Lungentuberkulose gestorben	eigentümliche destruierende Coxitis, nur im Pfannenboden lokalisiert

8	„	78jähriges Weib (Wien, Nr. 400)	rechts	knöchern	erhöht	pilzförmig	Femur adduziert, Abduktion aufgehob., Rotation beschränkt, Kopf nicht aus der Pfanne herausziehbar.	am Tuberositas ilei mächtige Exostosen, rechte Beckenhälfte etwas schwerer als linke	linker Pfannenrand etwas erhöht	an eitriger Bronchitis gestorben	
9	„	79jähriges Weib (Prag, Nr. 3668)	links	knöchern	erhöht	eburniert, abgeschliffen, pilzförmig	Pfanne eburniert, abgeschliffen				
10	Schlagenhaufer 1908	40jähr. Frau	rechts	membranös	verdickt	stark deformiert, aber nicht verkürzt	Knorpelüberzüge z. T. fehlend, Gelenk enthält Knochenbröckel, Beweglichkeit erhalten		normal	in den letzten Monaten gonorrhoische Infektion, Polyarthritis, Fieber, Abszess in d. link. Parotis, Exitus	„Gonorrhische Arthritis“
11	Henschen 1909 I	76jähr. Frau	doppelseitig (fast symmetrisch)	knöchern		pilzförmig, abgeschliffen	Pfannenboden grossporig, Knorp. poliert, Abduktion gehemmt	Becken sehr porotisch, am Darmbeinkamm und Sitzknorren Exostosen			„anatomische Varietät bei einem sonst wohlgebildeten Normalbecken“
12	„ II	wahrscheinlich weibl. Individuum	links	knöchern	erhöht		Pfannenboden uneben, rauh, Femur einwärts rotiert, stark abduziert	Becken von auffallend geringem Gewicht, morsch, linkes Sitzbein nach innen, oben, hinten verschoben, zwischen Spina ischii u. Pfannenkuppel eine grosse osteomartige Kochenwucherung, an der Spina ischii Osteophyten	normal		„abgeheilte Coxitis“

b) Klinisch-radiologische Beobachtung.

13	Schertlin 1911	40jähr. Frau	beiderseits (nicht ganz symmetrisch)	knöchern	rechts erhöht	oberflächlich abgeschliffen	Gang sehr erschwert, Bewegungen der Hüftgelenke fast aufgehoben			Beginn um die Pubertätszeit, auch andere Gelenke affiziert, Pupillen normal reagierend, Sensibilität und Reflexe erhalten	„juvenile Osteoarthritis deformans“

Ich glaube, dass sich hier beide Vorgänge abspielen können, und zwar kann der Beginn in einer raschen Erweichung des Pfannenbodens bestehen, wie er bei der gonorrhoischen Arthritis mit schnell auftretender trophischer Störung des Knochens vorkommt. Oder es wird der Pfannenboden durch eine allmählich auftretende trophische Störung, wie sie bei Tabes vorkommt, langsam morsch und brüchig und wird nun bei dem Erhaltenbleiben der Funktion des Gelenkes durch den Femurkopf teils fein zerbröckelt und abgerieben (usuriert), teils infrangiert und vorgetrieben; das an der Innenseite des Beckens gelegene Periost verknöchert, doch wird diese Knochenmasse ebenfalls bald brüchig und wenig widerstandsfähig; so wird der Pfannenboden immer weiter gegen das Beckeninnere verlegt.

2. Einiges aus der Lehre von den Arthropathien bei Tabes im allgemeinen.

Es erscheint mir zunächst die Prüfung der Frage wichtig, ob die Protrusion des Pfannenbodens bei Tabes vorkommen könne — eine Frage, welche von den ersten Beobachtern der Deformität gar nicht gestellt, von Henschen bejaht und von Schlagenhaufer, Breus und Kolisko entschieden verneint wurde. Es sollen daher hier die Hauptmerkmale der zuerst von Charcot 1868 beschriebenen tabischen Arthropathien besprochen werden. Wir finden in der Literatur unzählige Fälle der merkwürdigen Gelenk- und Knochenaffektion an den verschiedenen Körperteilen mitgeteilt, und zwar nicht nur von seiten von Neurologen und Internisten, sondern auch von Chirurgen, an welche sich die Patienten zumeist wandten.

Es handelt sich in ausgebildeten Fällen um eine ganz besondere Hochgradigkeit der Veränderungen der Gelenke, um bedeutende Struktur- und Formveränderungen aller Teile: der Knochen, der Kapsel und der periartikulären Gewebe. Die Veränderungen der Knochenstruktur bestehen in Porose oder Sklerose, mit abnormer Brüchigkeit (sowohl bei weitmaschiger, als auch bei verdichteter Struktur), ganze Abschnitte können zerbröckeln, weggeschliffen werden und ganz verschwinden; die Knorpelüberzüge gehen frühzeitig verloren. Die Gelenkskapsel wird meist erheblich verdickt und ausgedehnt; das periartikuläre Gewebe ist stark verändert, in Schwielen umgewandelt und verknöchert.

Wie ersichtlich, unterscheidet sich also die Arthropathie mit ihren eigentümlich hochgradigen trophischen Störungen beträchtlich von der gewöhnlichen Arthritis deformans.

Die Erkrankung entsteht nicht selten bereits im präataktischen Stadium, sie beginnt unmerklich und ist — was wichtig ist — eine schmerzlose; durch die Analgesie der tiefen Teile erklären sich die hochgradigen Abschleifungen der Knochen. Erst nach Ausbildung starker Deformationen wird der Patient auf die Erkrankung aufmerksam, namentlich wenn Komplikationen, wie seröse Ergüsse oder Gelenkseiterungen, Luxationen oder Frakturen eintreten.

Büdinger schildert nach dem Studium eines grossen osteologischen und chirurgischen Materiales die Mannigfaltigkeit der anatomischen Veränderungen bei der tabischen Arthropathie besonders prägnant.

„Die tabische Arthropathie charakterisiert sich in ihren höheren Graden durch abnorme Beweglichkeit, reichlichen Gelenkserguss, Schwund der Gelenksflächen und des benachbarten Knochens, oder mächtige Hyperplasie desselben, häufige Gelenksfrakturen und Luxationen, Hypertrophie und schwielige Veränderungen der Kapsel, die einem weiten Sacke gleicht und selbst wieder unregelmässig hypertrophiert verknöchert, verkalkt und zur Entstehung von Gelenkskörpern Veranlassung gibt, an anderen Stellen atrophiert und einreisst."

Am häufigsten werden von der tabischen Arthropathie die Kniegelenke, demnächst die Hüft- und dann die Sprunggelenke betroffen. Die Erkrankung ist häufig symmetrisch lokalisiert; so hat Schwarz unter 40 Fällen von tabischer Hüftgelenksaffektion aus der Literatur 14mal eine doppelseitige Erkrankung vorgefunden.

Am Hüftgelenk zeigen die Veränderungen denselben Charakter wie an anderen Gelenken, die von Arthropathie betroffen werden; auch hier erreichen die Form- und Strukturveränderungen der Gelenkteile einen hohen Grad.

Am Femurkopf oder -hals oder am Schaft kann Spontanfraktur eintreten, auch das

Becken kann brechen (Fälle mit Beckenfraktur von Féré und von v. Genersich), der Femurkopf und -hals können starke Defekte zeigen, selbst vollkommen verschwinden, auch die Ränder des Acetabulums können völlig resorbiert werden (Fall von Sonnenburg). Durch Schleifwirkung können, namentlich an der Pfanne, bizarre Formen entstehen.

3. Fälle mit Vortreibung des Pfannenbodens, welche als „Arthropathien bei Tabes" beschrieben wurden.

Auch Protrusion des Pfannenbodens gegen das Beckeninnere hin kommt bei der tabischen Arthropathie vor; solche Fälle wurden wiederholt beschrieben und zumeist von Chirurgen, welche häufig Gelegenheit haben, Resektion tabischer Gelenke vorzunehmen. Die Vordrängung des Pfannenbodens war zuweilen eine doppelseitige, die Beweglichkeit war meist eine gute, das Bein war etwas verkürzt; Femurkopf und -hals waren entweder noch gut erhalten oder offenbar nachdem der Kopf die Vergrösserung und Ausschleifung der Pfanne erzeugt hatte, stark geschwunden.

Ich habe in der Literatur eine Reihe von Fällen mit Protrusion des Pfannenbodens vorgefunden, in denen die Diagnose Tabes lautete; ich will die Fälle im Nachstehenden aufführen, die Sammlung macht übrigens keineswegs auf Vollständigkeit Anspruch. Unter den 40 von Schwarz gesammelten Fällen mit Arthropathie des Hüftgelenks befinden sich nicht weniger als 5 Fälle (Nr. 14—18 unserer Tabelle 2); unter den 5 Beobachtungen von Arthropathie der Hüfte von Levy und Ludloff ist eine mit Protrusion des Pfannenbodens vorhanden. Das würde also etwa 18 bis 20 Prozent der Hüftarthropathien ausmachen.

Fall von Ponfick 1872: 51jährige Frau, Beginn der Erkrankung in der Schwangerschaft. Sektion: beide Schulter-, Knie- und Hüftgelenke affiziert, im rechten Hüftgelenk befindet sich in der Gegend der Pfanne im Becken eine Prominenz, Schenkel, Kopf und Hals sind beiderseits zerstört, letzteres auch im kontralateralen Gelenk.

Fall von Féré 1882: bei der Sektion findet sich das rechte Hüftgelenk stark verändert, die Pfanne uneben, darin der abgebrochene Kopf und Hals des Femur, an der Innenseite des Beckens sieht man eine der Pfanne entsprechende regelmässig halbkugelige Vorwölbung, aus Knochen bestehend mit vielen kleinen Löchern. (In einem anderen Falle war das Acetabulum vollständig perforiert).

Hale White 1884: Beschreibung eines Beckens mit wenig Knochenneubildung, mit Rarefizierung des normalen Femurknochens und sehr starker Vertiefung des Acetabulums an beiden Hüftgelenken. Das Präparat stammte von einem weiblichen Individuum, eine Anamnese fehlte. White war über die Diagnose nicht im klaren und sandte das Becken an Charcot, welcher erklärte, dass es sich entschieden um einen Fall von tabischer Arthropathie handelte.

Rotter 1887: 38jähriger Mann, seit 2 Jahren lanzinierende Schmerzen, seit kurzer Zeit Luxation des linken Oberschenkels und Hinken, keine Schmerzen. Patellarreflex erhalten, keine Ataxie. In der linken Leistengegend und im Hypogastrium Venendilatationen, Oberschenkelschaft oben verdickt anzufühlen, Trochanter 5–6 cm zu hoch stehend, Abduktion eingeschränkt. Resektion: Oberschenkelkopf geschwunden, „Pfanne sehr tief ausgehöhlt", Trochanter major und Schenkelhals verdickt, Artikulationsflächen mit Granulationsgewebe bedeckt, seröser Erguss ins Gelenk.

Büdinger 1896, Fall XI: am Beckenskelett einer 55jährigen Frau fanden sich die Knochen der Hüftgelenke atrophisch, grosse Perforationen der Acetabula, rechterseits eine Fraktur des Schenkelhalses und Destruktion des Kopfes. (Die rechte Beckenhälfte des Falles ist auch bei Breus und Kolisko [Wiener Präparat, Nr. 401] in Figur 152 und 153 abgebildet.)

v. Genersich 1898. Sektion einer 67jährigen Frau. Multiple Veränderungen am Knochensystem durch tertiäre Syphilis. Am rechten Hüftgelenk bedeutende Deformität, Knochendefekte, Acetabulum sehr erweitert, Femur nach oben verschoben, oberhalb des Kopfes trägt das Hüftbein einen Knochenauswuchs, am Becken mehrere Bruchlinien, das Becken schräg herzförmig.

Schneider 1898: 50jähr. Mann. In der letzten Zeit Gang erschwert, das rechte Bein ist um $1^1/_2$ cm verkürzt und nach aussen rotiert. Die Gegend des Hüftgelenkes ist vorne vorgewölbt, „bei der Palpation fühlt man eine knochenharte, sich ins Beckeninnere fortsetzende faustgrosse Geschwulst, die dem horizontalen Schambeinast angehört", der Femurkopf ist nicht zu fühlen, die Beugung ist etwas eingeschränkt, nur wenig schmerzhaft, Krepitation.

Gibert 1900: 48jähriger Mann, seit 1 Jahr lanzinierende Schmerzen; Pupillenstarre, Ataxie, Hinken mit rechtem Bein. Rechte Hüftgelenksgegend stark verdickt, Bein verkürzt. Das Röntgenbild des Beckens zeigt rechts den Femurhals und -kopf geschwunden, der Femurschaft trägt Exostosen, der



Pfannenboden prominiert nach innen; auch linkerseits springt der Pfannenboden gegen das Beckeninnere vor und steht der Femur zu hoch. (Die beiderseitige Protrusion des Pfannenbodens ist im Bilde deutlich sichtbar, wurde aber von Gibert übersehen.)

Levy und Ludloff 1909, Fall VIII: 42jähriger Mann, seit 5 Wochen Schwellung der linken Hüfte und Hinken bemerkt, keine Schmerzen. Sehr starke Verdickung der Gelenksgegend, Adduktion eingeschränkt, Trochanter hochstehend; Ataxie, Pupillenstarre, Patellarreflexe fehlend.

Röntgenbefund der linken Hüfte (l. c. Figur 6): „Schenkelhalsfraktur, Schenkelhals abgeschliffen, Kopf fast vollkommen verschwunden, freie Gelenkskörper über dem Schenkelhals, Ossifikationsvorgänge zwischen Oberschenkel und Schambein in den Weichteilen, keine Atrophie".

Röntgenbild der rechten Hüfte (l. c. Figur 7): „Wucherungen am oberen Pfannenrand, die vielleicht schon losgelöst sind und dann als freie Körper aufgefasst werden können."

Was die Autoren in den Bildern übersehen haben, ist eine doppelseitige Protrusion der Pfannenböden nach innen, mit gleichmässig gerundetem, stark prominenten Kontur gegen die Beckenhöhle, der Beckenknochenschatten ist hier auffallend dicht, der Trochanter des Femur stets etwas zu hoch (über den Zustand des Femurkopfes und -halses kann wegen schlechter Reproduktion nichts Näheres ausgesagt werden).

Die Arthropathie des rechten Hüftgelenks war, wie die Autore hervorhoben, latent geblieben, Patient hatte hier keine Beschwerde.

Tabelle 2.

Beobachtungen, welche als tabische Arthropathie beschrieben wurden.

a) Beckenskelette.

Nr.	Autor	Patient	Körperseite mit Protrusion	Tiefste Stelle des Pfannenbodens	Femurkopf und -hals	Kontralatente Seite	Bemerkungen
14	Ponfick 1872	51jähr. Frau	rechts	knöchern	zerstört	auch deform.	Beginn in Schwangersch.
15	Féré 1882		rechts	knöchern	abgebrochen		
16	White 1884	Frau	beide				keine Anamnese vorhanden
17	Rotter 1887	38jähr. Mann	links	„Pfanne sehr tief ausgehöhlt"	geschwunden		Patellarreflexe erhalten
18	Büdinger 1896	55jähr. Frau	beide	rechter Pfannenboden „wie mit Locheisendurchgeschlagen", Pfannenwand oben glatt poliert	recht. Femurkopf u. -Hals abgebrochen, durch Reibung sehr reduziert		
19	v. Genersich 1898	67jähr. Frau	rechts	„Acetabulum sehr erweitert, Femur nach oben verschoben"			am Becken mehrere Bruchlinien, Becken schräg herzförmig
	b) Rein klinische Beobachtungen.						
20	Schneider 1898	50jähr. Mann	rechts	„Knöcherne starke Prominenz nach innen"			rein klinischer Befund
21	Gibert 1900	48jähr. Mann	beide	knöchern	rechts geschwunden		Röntgenbild
22	Levy u. Ludloff 1909	42jähr. Mann	beide	knöchern	linker Kopf geschwunden, Hals abgebrochen		Röntgenbild. Erkrank. d. re. Hüftgelenks klin. latent

Wenn man diese Fälle überblickt, wird man nicht daran zweifeln, dass es sich mindestens in der Mehrzahl tatsächlich um Tabes handelte; in einigen der Beobachtungen erscheint dies allerdings nicht sicher gestellt, so bei Ponfick, H. White und Rotter. Die oben gemachte Annahme von 18—20 % Protrusion ist also zu hoch gegriffen.

Studiert man nun die Fälle unserer Tabelle 1, so wird man zur Vermutung gelangen, dass auch dort ab und zu Tabes vorgelegen haben dürfte, namentlich wo die Veränderungen einen hohen Grad erreicht haben.

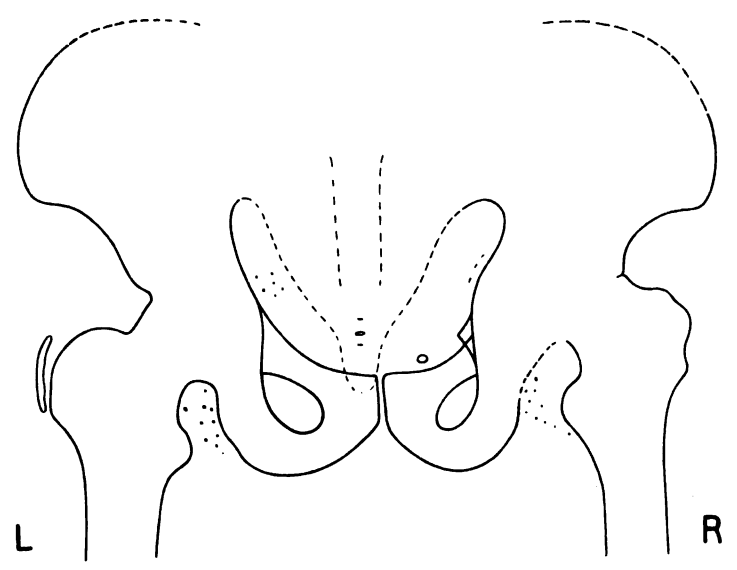
4. Eigene Beobachtung 1.

Ich bin in der Lage, mehrere neue Beobachtungen mitzuteilen, zunächst einen Fall, bei dem es sich um Tabes handeln könnte.

Es handelt sich um einen 42jährigen Herrn aus Alexandrien, Theodor Ph., welcher mir von Herrn Dr. Friedrich Müller am 26. VII. 1902 mit der Bemerkung zur Röntgenuntersuchung geschickt wurde, es könnte sich vielleicht um eine Arthropathie bei Tabes handeln.

Seit 2 Jahren bestanden in beiden Unterextremitäten, besonders in der rechten, an verschiedenen Stellen Ameisenlaufen, und ab und zu Erschwerung des Harnlassens; allmählich traten zunehmende Schmerzen und Bewegungseinschränkung im rechten Hüftgelenk ein. Als junger Mann hatte Patient mehrmals Gonorrhoe und weichen Schanker ohne Folgeerscheinungen mitgemacht.

Bei der Untersuchung fand sich am rechten Hüftgelenk der Trochanter höherstehend, die Beweglichkeit frei, nur die vollkommene Streckung eingeschränkt. Dabei ist das Gehen wegen starker Schmerzen erschwert, das Gelenk wird dabei fixiert. Die Muskulatur des rechten Beines ist bedeutend atrophisch (obwohl durch längere Zeit elektrisiert und massiert wurde), das Bein ist um 2 cm verkürzt. Pupillen beiderseits sehr eng und lichtstarr, Patellarreflexe vorhanden.



Figur 1.

Konturskizze des anteroposterioren Radiogrammes unseres Falles 1. Die Gruppen von Punkten markieren die Schatten kleiner paraartikulärer Knochenherde. Dem grossen Trochanter des linken Femur liegt lateral ein grösserer Verknöcherungsherd auf. Die Protrusion der rechten Pfanne erscheint bei dieser Aufnahme mit medianer Röhrenstellung viel weniger deutlich als auf der Spezialaufnahme mit seitlicher Röhrenstellung (gegenüber dem Schenkelhals).

Röntgenuntersuchung. Die Gesamtaufnahme des Beckens, 30:40 cm, zeigt eine Erkrankung beider Hüftgelenke; während aber das linke nur geringe Formveränderungen und verschieden große extraartikuläre Ossifikationsherde (einen grossen Schattenherd in der Muskulatur über den Trochanter major und kleine Schattenherde zwischen Schatten des absteigenden Sitzbeinastes und des Femurhalses) erkennen lässt, bestehen rechts hochgradige Deformationen: der Beckenknochen gibt in der Pfannengegend einen homogenen, äusserst dunklen Schatten, darin sind die Umrisse des Femurkopfes, der zum Teil deformiert zu sein scheint, nicht deutlich zu unterscheiden, woran auch ein Knorpelschwund schuld sein dürfte. Jedenfalls gibt der Kopf und Schenkelhals ebenfalls sehr dunklen homogenen Schatten, der Hals scheint etwas verdickt, der untere Teil des Pfannenrandes und anstossende Teil des Sitzbeins zeigt undeutliche Kontur, zwischen Femurhals und absteigendem Sitzbeinast, also extraartikulär sind kleine Schattenherde vorhanden. Der Schenkelkopf steht etwas zu hoch, liegt aber auffallend tief in der Pfanne. Der grosse Trochanter berührt fast den Pfannenrand. Die innere Beckenfläche springt in der Pfannengegend gegen das Beckeninnere stark vor, es ist hier statt einer flachen eine starke Konvexität vorhanden, statt etwa 3 mm 13 mm hoch und zwar in einer Längsausdehnung (Höhendurchmesser) von $7-7^1/_2$ cm; der konvexe Kontur ist gleichmässig gerundet und scharf, der Kontrast zwischen Beckenknochenschatten und Beckeninnerem ist gross. Medial wird der genannte konvexe Kontur von einem verschwommenen unterbrochenen Schattenband begleitet, welches ca. 2—3 mm davon entfernt ist.



Die Spezialaufnahme des rechten Hüftgelenkes 18/24 cm (mit entsprechend zentrierter also extramedianer Röhrenstellung) zeigt die Protrusion noch stärker. **(Tafel XVIII, Figur a.)**

Wir haben hier also einen 42jährigen Mann vor uns, der in der Jugend mehrmals Gonorrhoe und „weichen Schanker" akquiriert hat, doch angeblich ohne Folgeerscheinungen; er leidet weder an Ataxie, noch an lanzinierenden Schmerzen, auch sind die Patellarreflexe erhalten, aber die Pupillen sind eng und lichtstarr. Seit 2 Jahren besteht Erschwerung des Harnlassens, Ameisenlaufen in beiden Beinen und Erkrankung beider Hüftgelenke, namentlich des rechten. Mit besonderer Wahrscheinlichkeit kann demnach die Diagnose nicht auf Tabes gestellt werden; speziell spricht die Schmerzhaftigkeit der Gelenke dagegen. Die völlige Streckung ist im rechten Hüftgelenk nicht möglich, die übrigen Bewegungen werden gut ausgeführt, das Bein ist um 2 cm verkürzt. Im Röntgenbild zeigt sich am rechten Hüftgelenk eine starke Protrusion des Pfannenbodens gegen das Beckeninnere, der Femurkopf ist tief in die vertiefte Pfanne eingesenkt und hochstehend, Pfannenboden und Femurkopf, sowie Hals sind in der Struktur stark verändert, sklerotisch. Die Kapsel dürfte verdickt sein und kleine Knochenherde beherbergen. Das Periost des Beckeninneren dürfte in der Pfannengegend ebenfalls verdickt und stellenweise ossifiziert sein. Das linke Hüftgelenk zeigt im Röntgenbild viel geringere Veränderungen, anscheinend keine Pfannenprotrusion.

5. Beobachtungen mit Vortreibung des Pfannenbodens durch gonorrhoische Arthritis.

Die akute gonorrhoische Arthritis ist bekanntlich ein ungemein schmerzhaftes Leiden, sie kommt an allen Gelenken, auch am Hüftgelenk ein- oder doppelseitig vor. Es können im akuten Stadium hochgradige Zerstörungen der Knorpelüberzüge, oberflächliche Arrosionen der Knochen und tiefgreifende Erweichungen derselben — durch Ernährungsstörung — entstehen und dann dauernd Störungen zurückbleiben, entweder „einfache Arthritis deformans" oder Subluxation des Femur nach oben, oder — wie man seit Schlagenhaufer weiss — Pfannenprotrusion, oder endlich knöcherne Ankylose. In solchen schweren Fällen bleiben Bewegungseinschränkung und Schmerzen im Gelenk zurück.

Beobachtung von Schlagenhaufer. Besonders ausführlich unter Mitteilung der Krankengeschichte und des genauen Sektionbefundes beschrieb Schlagenhaufer seine Beobachtung.

Es handelt sich um ein 40jähriges weibliches Individuum, welches vier Tage vor der Aufnahme mit heftigen Schmerzen in beiden Kniegelenken und Fieber erkrankt war; seit einem Tage auch Schmerzen im rechten Hand- und einigen Phalangealgelenken.

Im weiteren Verlaufe waren wechselnde Schwellungen und sehr heftige Schmerzen in den Gelenken der unteren Extremitäten zu beobachten, dabei bestand hohes Fieber. Sechs Wochen nach der Aufnahme wurde rechterseits im Abdomen und zwar im Beckeneingang eine Resistenz gefühlt und an Psoasabszess gedacht. 15 Tage später bildete sich ein Abszess in der linken Parotis.

Zehn Wochen nach Eintritt ins Spital trat Exitus ein.

Aus dem Sektionsbefund sei erwähnt: eitrige Zystitis und Pyelitis, Entzündung der beiden Kniegelenke. Am rechten Hüftgelenk war eine eigentümliche Veränderung zu finden. Der Kopf und Hals des Femur stecken auffallend tief in der Pfanne, der Femur steht abnorm hoch, innen am Becken ist in der Pfannengegend eine große halbkugelige Vorwölbung vorhanden, aus einer ziemlich derben Weichteilmembrane bestehend. (Das linke Hüftgelenk ist normal.) Das Ligamentum teres ist zerstört, am Kopfe fehlt der Knorpelüberzug und es findet sich oben hinten eine tiefe Rinne. Der Femurhals ist kurz, sein Knorpelüberzug defekt, und er ist mit dicken Granulationsmassen bedeckt. In der Gelenkhöhle ist eine größere Menge dicken, roten mit Knochenbröckeln untermischten Eiters vorhanden. Der Pfanneneingang trägt ringsum überhängende verdickte Kapselreste. Die Knorpelauskleidung der Pfanne ist fast geschwunden, die Pfanne ist mit Granulationsgewebe bedeckt, der blossgelegte Knochen ist rauh, grobporös und an der Oberfläche bröckelig. In der Tiefe ist die früher genannte gegen das Beckeninnere vorspringende membranöse Vorwölbung vorhanden, Pfannenknochen und Membran gehen ineinander über.

Bei der bakteriologischen Untersuchung fanden sich in dem aus dem Hüftgelenk stammenden Eiter zahlreiche Gonokokken.

Wir werden nicht daran zweifeln, dass es sich hier um gonorrhoische Arthritis handelte. Es wird uns nur auffallen, dass eine so hochgradige Veränderung in der

Gestalt des Pfannenbodens (der protrudierte Pfannenboden ist zum grösseren Teil knöchern, zum kleineren Teile bindegewebig) in so kurzer Zeit entstanden sei; man könnte z. B. an eine Erkrankung des Hüftgelenkes alten Datums nur mit frischem Nachschub denken, entweder an frühere gonorrhoische Coxitis mit Rezidive, oder an Tabes mit schleichendem Beginne und schliesslicher Sekundärinfektion. Doch ist offenbar Schlagenhaufers Annahme einer rezenten, raschen Entstehung der Veränderung und beginnenden Heilung die richtige; denn derartige rasche Destruktions- und Erweichungsprozesse kommen bei der schweren gonorrhoischen Arthritis in typischer Weise vor. Die Patientin gab über eine etwa früher bestehende Gelenkserkrankung nichts an, auch Symptome von Tabes scheinen nicht bestanden zu haben.

Beobachtung von Schertlin. Es handelt sich um ein 40jähriges weibliches Individuum (mit intaktem Hymen), welches etwa seit der Pubertätszeit an rheumatischen Schmerzen in mehreren Gelenken litt. Am meisten waren die beiden Hüftgelenke betroffen, dennoch war Patientin im allgemeinen arbeitsfähig.

Bei der Untersuchung fand sich der Gang sehr mühsam, das Bücken fast unmöglich, die Beweglichkeit des rechten Hüftgelenkes aufgehoben (vor kurzer Zeit waren noch Bewegungen möglich gewesen), des linken sehr eingeschränkt, die Beine standen in Aussenrotation. Bei der Palpation von der Scheide und vom Rektum aus fanden sich beide Hüftpfannen gegen das Beckeninnere stark vorspringend.

Auch die meisten übrigen Gelenke zeigten mehr oder weniger hochgradige Deformationen: die Fingergelenke waren verdickt, die Finger verkrümmt, die Kniegelenke trugen deutliche „Randwülste", die Kniescheiben waren dick und unförmig, die Fusswurzelknochen deformiert, die Zehen abgewichen. Stärkere Funktionsstörungen bestanden aber nur an den Hüftgelenken. (Schon sieben Jahre früher hatte man die Gelenkveränderungen vorgefunden, der Gang, namentlich das Heben der Beine, war sehr erschwert. Damals und in der Folgezeit wurde meist „chronischer Gelenkrheumatismus" diagnostiziert.)

Die Röntgenaufnahmen (l. c. reproduziert) zeigen an beiden Hüftgelenken eine hochgradige Vordrängung der Pfannenböden ins kleine Becken, die Femurköpfe sind entsprechend in die Tiefe gesunken und oberflächlich sehr uneben, die Knochenstruktur an den Pfannen auffallend homogen, rechts ist der Pfannenrand gewulstet und der Wulst zum Teil abgebrochen. Im übrigen sind die Femora nicht verändert. Die Sitz- und Schambeine sind (was Schertlin entgangen ist) viel zu dünn, die Foramina obturatoria entsprechend vergrössert.

Es wurde auch das Nervensystem untersucht, aber es fanden sich keine Veränderungen; die Pupillen reagierten gut, die Sensibilität der Haut und die Sehnenreflexe waren erhalten.

Schertlin ist der Ansicht, dass eine „juvenile Osteoarthritis deformans" vorliege; er fügt hinzu, dass allerdings bei dieser Affektion nie eine Vorwölbung der Pfannen nach dem Becken beobachtet wurde.

Wenn er meint, die Hüftveränderungen hätten sich zu Beginn der zwanziger Jahre zu entwickeln begonnen, so hat er nicht ganz recht; sie haben offenbar — darauf weist uns die Wachstumstörung (Hypoplasie) der Sitz- und Schambeine hin — noch früher begonnen.

Der frühe Beginn des Leidens und das Fehlen der typischen Symptome am Nervensysteme spricht gegen Tabes. Die Veränderungen an mehreren, fast allen Gelenken des Körpers sprechen für gonorrhoische Affektion, kommen allerdings auch bei Tabes zuweilen vor. Auffallend ist die relative Schmerzlosigkeit der Gelenksprozesse: „Die Deformierung der Hüftgelenke ist ganz allmählich und relativ schmerzlos fortgeschritten, bis sie endlich den jetzigen Grad erreicht" (Schertlin). Diese „relative Schmerzlosigkeit" im weiteren Verlaufe — nach Ablauf der akuten Entzündung — kann ganz gut nach gonorrhoischer Arthritis vorhanden sein. Wenn der Autor meint, es sei „ausgeschlossen, dass eine Patientin mit doppelseitiger gonorrhoischer Coxitis ununterbrochen ihrem Berufe (Feldarbeiterin) nachgehen könnte, bis die Affektion zu einer vollständigen Ankylosierung geführt hat", so ist er im Unrecht. Der Zeitpunkt des Beginnes des Leidens spricht nicht gegen gonorrhoische Erkrankung, ebensowenig das intakte Hymen und der Verlauf.

Zu den durch gonorrhoische Arthritis entstandenen Pfannenprotrusionen könnten auch die oben referierten Beobachtungen von Ponfick und von Kuliga gehören, denn es handelte sich um Frauen mit Beginn des Leidens in der Gravidität.



6. Eigene Beobachtung 2.

Ich bin in der Lage, einen Fall von Pfannenprotrusion mitzuteilen, bei dem die Veränderung ebenfalls bei einem weiblichen Individuum, und zwar während der Gravidität auftrat, in Begleitung typischer Erscheinungen von gonorrhoischer Infektion des Genitales und mehrerer Gelenke.

Frau A. K., 32 Jahre alt. Übersandt von Dr. G. Engelmann zur Röntgenuntersuchung am 7. März 1912.

Die Krankheit begann vor elf Jahren mit einer sehr schmerzhaften Entzündung mehrerer Gelenke. Patientin war damals drei Monate verheiratet und hatte sofort vom Manne eine Infektion mit eiterigem Ausflusse akquiriert. Zugleich mit der Gelenksentzündung trat eine Erkrankung des Herzens auf (wahrscheinlich Endocarditis). Es war durch viele Wochen hohes Fieber vorhanden 40° und darüber. Es waren das rechte Hüft-, linke Bein- und linke Handgelenk befallen. Erst nach vier Monaten konnte Patientin das Bett verlassen, damals war das rechte Bein verkürzt, aber im Hüftgelenk nicht ganz unbeweglich. Die Frau musste dann noch einige Wochen Krücken gebrauchen. Sie war schwanger und neun Monate nach der Hochzeit trat die Entbindung ein. (Seitdem kein Partus mehr.) Das Kind lebt und ist, abgesehen von leichten Drüsenschwellungen am Halse, gesund. Seit der akuten Gelenksentzündung wurde die Beweglichkeit in den erkrankten Gelenken nie mehr vollkommen, beim Gehen traten immer heftige Schmerzen im rechten Hüftgelenk auf.

Befund: Mittelgrosse, etwas magere und blasse Frau. Das rechte Bein ist um fast 3 cm verkürzt, der grosse Trochanter des Femur steht zu hoch, die Muskulatur der Extremität ist mässig stark atrophiert. Beim Gehen hinkt die Patientin deutlich, obwohl sie einen erhöhten Absatz trägt. Beim Liegen zeigt sich, dass die Extremität im rechten Hüftgelenk nicht ganz gestreckt werden kann, der Rumpf liegt ein wenig kreuzhohl; das Becken ist mit der rechten Hälfte etwas kopfwärts gehoben, das Bein etwas adduziert. Die Abduktion ist nur in geringem Masse möglich, dann geht das Becken mit; die Adduktion ist ziemlich gut ausführbar. Die Beugung ist nur wenig eingeschränkt. Beim Versuch, passiv noch über den rechten Winkel hinaus zu beugen, entstehen Schmerzen. Zuweilen ist Krepitation zu hören. Das Bein liegt auf der Unterlage mit gestrecktem Knie und mit der Fussspitze normal nach auswärts gerichtet. Innen- und Aussenrotation sind unmöglich.

Der Patellarreflex ist rechts herabgesetzt, links normal. Die Hautsensibilität ist normal, nur am rechten Oberschenkel vorne (oben und aussen) etwas herabgesetzt. Die Pupillen reagieren auf Lichteinfall prompt, es besteht keine Ataxie.

Das linke Kniegelenk ist vorne etwas prominent und verdickt, die Beugung etwas eingeschränkt. Das linke Handgelenk ist auffallend schmal, der äussere Knöchel vorspringend, die Hand nach der Beugeseite ein wenig subluxiert. Die Palmarflexion ist gut ausführbar, die Dorsalflexion unmöglich. Hand und Vorderarm stehen in ziemlicher Pronationsstellung; aus dieser kann die Hand auch passiv nur wenig in Supination gebracht werden.

Radiologischer Befund:

Linkes Handgelenk, dorsovolare Aufnahme. Im Radiokarpalgelenk ist der Gelenkspalt zum grossen Teil nicht sichtbar, es scheint eine Subluxation stattgefunden zu haben, das Lunatum ist an der proximalen Fläche mit dem Radius vollkommen knöchern verbunden (ohne Trennungslinie). Die Bewegungen der Hand dürften in einer interkarpalen Gelenkslinie stattfinden, welche zwischen Lunatum und Capitatum hindurchzieht. Auch im Radioulnargelenk hat eine Synostose (Knochenbrücke) stattgefunden.

Linkes Ellbogengelenk gibt normalen Befund. Die Unmöglichkeit, den Vorderarm mit der Hand zu supinieren, beruht also nur auf Ankylose des distalen Radioulnargelenkes.

Das linke Kniegelenk zeigt eine leichte Subluxation des Unterschenkels nach hinten, die Menisci sind anscheinend verdünnt, die Patella trägt an der oberen und unteren Kante kleine, nach hinten gerichtete Knochensporne, das Ligamentum patellae proprium ist verdünnt, die Kapsel ist und zwar proximal von der Patella verdickt, auch hinten in der Fossa intercondyloidea femuris sitzt ein Knochenauswuchs.

Beckenaufnahme (30:40 cm): Der Beckenschatten entspricht der durch Lordose gegebenen und durch unvollkommene Streckung des rechten Hüftgelenkes erzeugten Lage des Beckens (vermehrte Beckenneigung). Das Bild weist auf eine ganz normale Form und Struktur des ganzen Beckens hin, mit einziger Ausnahme des rechten Hüftgelenkes. Der rechte Femur ist etwas adduziert, der Femurschaft vollkommen normal, der grosse und der kleine Trochanter stehen um 3 cm zu hoch, der Femurhals und -kopf sind zu tief in das Becken eingesenkt und in der nach obenhin vergrösserten Pfanne aufwärts gewandert. Am Femurkopf fehlt ein grosses Stück des oberen Teiles, welcher unregelmässig geformt ist;



ein abgebrochenes Stück ist nicht zu finden, der Defekt ist also vielleicht zum Teil durch Schleifwirkung entstanden. Der Pfannenknochen erscheint nicht besonders dunkel, der leere, untere Teil des Pfannenschattens ist von einigen bogigen, schmalen, verschwommenen, dunklen Streifen durchzogen, welche grosse Lücken umschliessen (Knochenatrophie). Der hintere Pfannenrand springt abnorm stark nach aussen vor mit scharfem, regelmässigen Kontur. Der Pfannenboden springt mit seiner Beckenfläche mit ziemlich regelmässigem Bogenkontur ca. 1 cm medialwärts vor. Der Schattenton dieses Vorsprunges ist mässig dunkel. Der Femurkopf scheint den grössten Teil der vorgebuchteten und vergrösserten Pfanne auszufüllen, die Knorpelüberzüge fehlen. In der Projektionsfläche des Femurkopfes und -halses, sich ein wenig nach oben erstreckend, ist eine breite, dunkle Schattenzone vorhanden, sie gehört offenbar dem verdichteten Pfannenknochen an und setzt sich lateralwärts in ein 3—10 mm breites, welliges Schattenband fort; dieses begleitet den oberen Kontur des Schenkelhalses und reicht fast bis zum Schatten des grossen Trochanters. Die Spezialaufnahme des rechten Hüftgelenkes zeigt denselben Befund. Das linke Hüftgelenk gibt ein vollkommen normales Bild. (Die Radiogramme werden in einer Arbeit über gonorrhoische Arthritis reproduziert werden.)

Es handelt sich somit um eine 32jährige Frau, welche vor elf Jahren gonorrhoisch infiziert wurde, es traten eitriger Ausfluss, Erkrankung des Herzens und eine sehr schmerzhafte Entzündung mehrerer Gelenke auf. Es bestand durch längere Zeit hohes Fieber und Bettlägerigkeit, die Kranke stand erst nach vier Monaten auf und lernte allmählich unter Schmerzen wieder gehen. Bei der Untersuchung behufs Feststellung der Veränderung des rechten Hüftgelenkes zeigt sich, dass Patientin hinkt; das rechte Bein ist abgemagert und verkürzt, der grosse Trochanter steht um etwa 3 cm zu hoch, es besteht leichte Adduktion. Abduktion, Rotation, ferner vollkommene Streckung und volle Beugung sind nicht ausführbar, es bestehen Schmerzen und Crepitation im Gelenk.

Das Röntgenbild zeigt an einem sonst normalen Becken nur das rechte Hüftgelenk erkrankt; die Pfanne ist nach oben und nach der Beckenhöhle zu mässig ausgeweitet, mit kuppelförmiger Vorwölbung des knöchernen Pfannenbodens medialwärts. Femurhals und -kopf stehen hoch und sind tief in die Pfanne eingesunken, der Femurkopf ist oben defekt, wie abgeschliffen, der Pfannenrand ist, und zwar zumeist oben, wulstig verdickt und überdacht den ganzen Schenkelhals.

Es liegt also hier sicher der Ausgang einer gonorrhoischen Arthritis vor. Bemerkenswert ist der Umstand, dass nach Angabe der Patientin das Bein gleich nach Ablauf des floriden Stadiums verkürzt war; vielleicht hat also die Vorwölbung des Pfannenbodens, die damals entstand, seither nicht mehr zugenommen. Die Kranke bringt ein Röntgenbild, das vor zwei Jahren angefertigt wurde, mit; es findet sich darin der identische Zustand wie bei unserer Untersuchung.

7. Differenzialdiagnose.

1. Gonorrhoische Arthritis. Wenn Schlagenhaufer auch die von pathologischen Anatomen vor ihm beschriebenen Fälle, die wir in Tabelle 1 als Nr. 1 bis 9 zusammengestellt haben, durchwegs durch gonorrhoische Arthritis entstanden denkt, so dürfte diese Annahme etwas zu weit gehen; ich mache hier nur auf die Fälle unserer Tabelle 2 aufmerksam, die einen ähnlichen Befund zeigen, aber — wenigstens in der Mehrzahl — Tabes darstellen.

Ich habe — mit einziger Ausnahme meiner Beobachtung 2 — unter zahlreichen radiologisch untersuchten Fällen von Coxitis gonorrhoica niemals eine Protrusion des Pfannenbodens gesehen; auch wurden keine derartigen Fälle von König, dem besten Kenner der gonorrhoischen Arthritis, beschrieben. Es handelt sich also um einen seltenen Ausgang der gonorrhoischen Hüftgelenksentzündung. Die Diagnose der gonorrhoischen Natur eines Falles von Hüftgelenkserkrankung mit Pfannenprotrusion ist bei inveterierten Fällen nur bei einer charakteristischen Anamnese, bei blossem Vorliegen eines Beckenskelettes nie zu stellen.

2. Arthritis deformans. Bei dieser bekanntlich sehr häufigen Affektion war bisher das Vorkommen einer Pfannenprotrusion unbekannt. So bemerkten auch die meisten pathologischen Anatomen, welche die Fälle unserer Tabelle 1 beschrieben, dass es sich nicht um

Arthritis deformans, oder wenigstens nicht um die typische Form derselben handeln könne. Jedenfalls ist es nicht ausgeschlossen, dass die Arthritis deformans ausnahmsweise zu der eigentümlichen Vorwölbung des Pfannengrundes führen könne. Die Differenzialdiagnose gegenüber der gonorrhoischen Arthritis und der tabischen Arthropathie mit Protusion des Pfannenbodens ist natürlich schwierig, um so mehr, als die beiden mit den für Arthritis deformans charakteristischen Veränderungen, speziell am Femurkopf, kombiniert sein können.

3. Ähnliches gilt von den Veränderungen beim chronischen Gelenksrheumatismus; hier sind die Formveränderungen der Knochen noch geringer, die Bewegungen sind stark eingeschränkt oder aufgehoben, die Knochen erleiden in der Regel keine Abschleifungen.

4. Tuberkulöse Erkrankung. Die anatomischen Veränderungen bei den tuberkulösen Hüfterkrankungen zeigen in der Regel keine Ähnlichkeit mit der Coxitis mit Pfannenprotrusion, es kommen zwar bei Caries auch Fälle vor, bei denen der primäre Herd in der Wand des Acetabulums sitzt und es kann sich dann eine „blasige Ausbauchung" des Pfannenbodens gegen das Becken ausbilden; aber die Ausbauchung ist nur eine geringe und die Knochen sind nach der Heilung sehr atrophisch, „blasig", mit weitmaschiger Spongiosa versehen[1]). Die tuberkulöse Coxitis kommt bekanntlich in der Regel bei Kindern vor, ist mit Schmerzen und Ankylose, oft auch mit Fistelbildung verbunden und führt nach langem Bestande zu einer eigentümlichen Wachstumshemmung der Beckenhälfte; die Erkrankung ist fast stets eine einseitige. Wenn ein Individuum mit Protrusion einer oder beider Hüftgelenkspfannen an andern Organen tuberkulöse Herde trägt (z. B. in Fällen von Eppinger), so will dies für die Natur der Coxalgie wenig bedeuten.

5. Osteomyelitis und Empyem des Gelenkes. Bei diesen Erkrankungen können manche anatomischen Veränderungen entstehen, z. B. Verdickung des Femur, Luxation desselben, wie sie bei der gonorrhoischen Arthritis und bei der tabischen Arthropathie vorkommen[2]). Aber intra vitam wird der ganze Verlauf, vor allem vollständige Ankylose und Fistelbildung die Krankheit in der Regel erkennen lassen. Perforation des Pfannenbodens kann man dabei anscheinend manchmal beobachten, aber trotzdem Ausheilung mit Pfannenprotrusion und mit Erhaltenbleiben der Beweglichkeit des Gelenkes wohl nur höchst selten.

6. Beckenfraktur, Bruch des Acetabulums mit zentraler Luxation des Femur. Die klinischen Symptome sind namentlich im ausgeheilten Falle eine Abflachung der Trochantervorwölbung durch eine Annäherung des Femurs an die Mittellinie, eine Verkürzung des Beines und Einschränkung der Beweglichkeit oder Ankylose. Bei der Sektion findet man zuweilen in der Pfannengegend innen am Becken eine Prominenz in Uhrschalen- oder Halbkugelform; die Pfanne ist ganz perforiert, die Bruchstücke derselben sind nach innen halskrausenähnlich aufgestellt; der Femurkopf ist durch die Öffnung des Beckens durchgetreten.

Henschen hat diese Verletzung eingehend studiert und die Literatur gesammelt; er schliesst die Beschreibung mit der Bemerkung:

„Es schiessen aussen an den dicklippigen Pfannenrahmenteilen, namentlich an der hinteren, oberen Umrandung stalaktitenähnliche Osteophyten auf, die Pfannenlippe und das Ligamentum transversum acetabuli können teilweise oder ganz verknöchern, so dass auch beim ausgeheilten einfachen Depressionsbruch der Gelenkskopf förmlich eingefangen sitzt und selbst am Trockenbecken sich nicht mit auslösen lässt. Der Schenkelkopf kann dabei an Grösse zunehmen, und eine kompensatorische Verdickung und Verlängerung erfahren, um sich der central ausgeweiteten und verschobenen Pfanne anzupassen. (Becken des Musée Dupuytren in Paris.)"

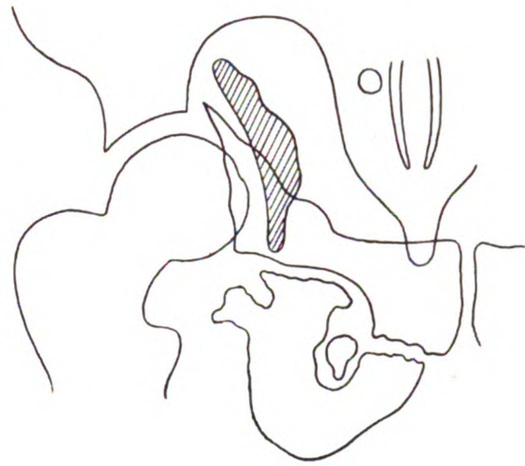
---

[1]) Vgl. z. B. Burchard, Isolierte Erkrankung des Hüftgelenkpfannendaches ohne Beteiligung des Gelenkes. Fortschritte Röntgenstrahlen XVII, 1911, p. 230.

[2]) Der von Sonnenburg am Chirurgenkongress 1887 demonstrierte Fall von tabischer Arthropathie mit starker äusserer Schwellung der Gelenksregion, mit hochgradigen Deformationen der Knochen (Verdickung des Schaftes des Femur, Fehlen des oberen Schaftendes, des Halses und Kopfes, Fehlen der ganzen äusseren Ränder der Pfanne) wurde in der Diskussion von manchen als Osteomyelitis aufgefasst. Sonnenburg erkannte aber, dass es sich um einen typischen Fall von Tabes handelte.

Wie ersichtlich, sind manche Veränderungen des acetabularen Frakturbeckens nach der Heilung ähnlich wie beim Becken mit Pfannenprotrusion durch gonorrhoische Arthritis oder bei tabischer Arthropathie des Hüftgelenkes. Auch Breus und Kolisko beschreiben ein Frakturbecken dieser Art (Figur 154).

7. Tabische Arthropathie. Für diese trophische Störung ist, wie oben erwähnt, das Vorkommen anderer Deformationen der Region charakteristisch: es ist nicht nur der Pfannenboden gegen das Becken vorgetrieben, sondern das Becken zeigt auch ausgebreitete Veränderungen der Struktur und trägt oft grosse stalaktitische Exostosen. Besonders sind solche mächtige Knochenwucherungen in der Umgebung des Gelenkes vorhanden und der Femur zeigt zuweilen am Halse oder Schafte eine Fraktur und schliesslich manchmal ausgedehnte Defekte. Die tabische Arthropathie als solche kann mit Wahrscheinlichkeit durch die Hochgradigkeit der ausgebreiteten Veränderungen, ferner intra vitam durch die auffallende, meist vollkommene Schmerzlosigkeit, mit Sicherheit natürlich nur durch die Anwesenheit der typischen Störungen am Nervensystem erkannt werden.



Figur 2.
Nach dem Röntgenbild des Lieboldschen Falles gezeichnet. Der medial vorgetriebene Pfannenteil ist schraffiert.

Die Differentialdiagnose von tabischer Arthropathie, gonorrhoischer Coxitis und rein traumatischer Affektion am Beckenskelett ist oft sehr schwierig. Fälle von Tabes mit Kombination von Pfannenprotrusion und Beckenfraktur sind von Féré und von v. Genersich (siehe oben) beschrieben worden. Vielleicht gehört auch der Fall 2 von Henschen (mit Fraktur des Sitzbeins) hierher. Durch eine merkwürdige Zertrümmerung des Beckens zeichnet sich der von Liebold beschriebene Fall von Tabes aus.

In dem Falle von Liebold handelt es sich um einen 39jährigen Mann, welcher vor 1½ Jahren plötzlich beim Stiegensteigen reissende Schmerzen in der linken Hüfte und Unterleibsgegend empfand; er lag 14 Tage zu Bette und ging dann wieder einige Wochen umher, dann spürte er plötzlich beim einfachen Umdrehen einen „richtigen Knall", und konnte seither nicht mehr gehen.

Bei der Untersuchung zeigte sich die linke Hüftgelenksgegend verdickt, linkerseits war längs des Poupartischen Bandes, circa zwei Querfinger nach innen von der Crista ilei bis zur Symphyse, in der Tiefe eine feste Resistenz zu fühlen; eine solche harte Schwellung war auch in der Regio hypogastrica, subinguinalis und femoralis medialis vorhanden. Die Beweglichkeit am Hüftgelenk war eine gute. Man dachte zunächst an einen malignen Tumor des Beckens; die Untersuchung des Nervensystems ergab aber die Zeichen von Tabes: reflektorische Pupillenstarre und Fehlen der Patellarreflexe, dabei nur ganz geringe Ataxie.

Bei der Röntgenuntersuchung zeigte sich ein überraschender Befund: Das Darmbein war in der Gegend des Hüftgelenkes in grosser Ausdehnung bedeutend verdickt, der Pfannenboden war ebenfalls sehr verdickt, zum Teil zerbröckelt, zum Teil als grosses Stück ziemlich weit in das Beckeninnere verlagert (es wurde dies von Liebold übersehen). Das Sitzbein, welches ebenfalls zum Teil verdickt war, war abgebrochen und nach unten gerutscht. Die Frakturen waren nicht verheilt, auch bei einer zweiten Untersuchung mehrere Monate später (acht Monate nach Eintritt der Fraktur) nicht.

Trotz der Ähnlichkeit der Befunde dürfte aber sowohl post mortem z. B. am trockenem Becken, als auch intra vitam im Röntgenbilde zuweilen die Unterscheidung zwischen einfach traumatischer Läsion und neuropathischer, mit Spontanfraktur einhergehender Gelenks- und Knochenaffektion gelingen. Bei dem reinen Frakturbecken sind in der Regel ausschliesslich Frakturlinien, Dislokationen und Kalluswucherungen vorhanden; eine gleichmässige Protusion des Pfannenbodens kommt nicht zustande. Bei Tabes sind die Knochen in ihrer Struktur meist stark verändert; im Röntgenbild zeigt sich eine charakteristische Zunahme des



Schattentones und ein Fehlen der normalen Spongiosabälkchenzeichnung (eine Begleiterscheinung von Knochenbrüchigkeit) und die Heilung der Fraktur erscheint verzögert oder ist ganz ausgeblieben. Wenn ausser der Veränderung in der Pfannengegend auch an anderen Teilen des Beckens Knochenauflagerungen vorhanden sind, so orientiert uns dies nicht; es kann sich sowohl um Tabes, als auch um rein traumatische Läsion handeln.

Der Fall von Blencke — Möller gibt dafür ein Beispiel. Es handelte sich um das Becken eines fünf Jahre nach einem Unfalle verstorbenen Mannes; der Knochen zeigt nicht nur Frakturlinien, Dislokationen und Kallus, sondern auch hochgradige Knochenwucherungen abseits von den Bruchlinien, sowohl am rückwärtigen Teil der Darmbeinschaufel als auch vorne am Schambein Diese Knochenauflagerungen sind wohl auf traumatische Losreissung des Periostes konsekutive, subperiostale und intramuskuläre Knochenbildung zurückzuführen.

Es lag hier nach Angabe der Autoren keine Tabes, sondern eine einfach traumatische Läsion vor.

In den meisten Fällen ist eine Anamnese vorhanden und diese ist nach der Art der Affektion eine ganz verschiedene: Die Beckenfraktur entsteht nur durch schwere Unfälle, es sind meist am Körper noch andere Verletzungen vorhanden; Patient leidet an heftigen Schmerzen und ist durch lange Zeit unfähig, das Bett zu verlassen. Bei Tabes handelt es sich um Spontanfrakturen durch ganz geringfügige Anlässe, mit geringen Schmerzen, zuweilen sogar um Bruch, ohne dass der Patient irgend etwas spürt. Die Beschwerden sind verhältnismässig gering und manchmal geht der Tabiker trotz der Fraktur umher.

Es sei hier erwähnt, dass traumatische Frakturen der Pfanne durch schwere Unfälle einen merkwürdigen Verlauf zeigen können, indem der Kopf des Femur nicht sofort durch eine Öffnung des Pfannenbodens ins Becken tritt, sondern erst im Laufe von einigen Wochen. Es zeigt sich dies an der späten Entstehung einer Verkürzung der Extremität. Offenbar tritt hier durch Ernährungsstörung allmählich eine Erweichung des Pfannenbodens auf. Henschen beobachtete diesen Vorgang in einem seiner Fälle und fand dieselbe Erscheinung auch in früheren Fällen erwähnt (Schloffer, Wörner, Gama, Godlee). Vielleicht lag aber in diesen Fällen eine sekundäre Infektion des traumatisch lädierten Gelenks mit Gonokokken vor — die Autoren erwähnten freilich diese Möglichkeit nicht.

8. Osteomalazie. Bei der für Osteomalazie charakteristischen Formveränderung des Beckens sind die pfannentragenden Teile der rechten und linken Beckenhälfte einander in toto genähert samt den Sitzbeinen; dadurch springt die Symphyse schnabelartig vor. Auch sind die Darmbeinschaufeln verbogen und das Promontorium ist herabgesunken. So unterscheidet sich also das osteomalazische Becken wesentlich von dem von uns studierten Becken, welches entweder ausschliesslich eine oder beide Hüftpfannen verändert zeigt und dabei nur den Pfannenboden beckenwärts vorgeschoben hat (Arthritis) oder auch noch Knochendefekte und Knochenauflagerungen am Becken selbst, z. B. in der Nähe der Pfanne oder am Femur, aufweist (Tabes), während Erscheinungen von allgemeiner gleichmässiger Erweichung der Knochen fehlen. So haben auch in den Fällen unserer Tabelle 1 die Autoren nie Osteomalazie angenommen.

9. Einfache anatomische Varietät. Wenn Henschen glaubt (z. B. bei seinem Becken 1), dass die doppelseitige Vorwölbung der Pfannenböden auch als einfache anatomische Varietät des Skeletts, ohne pathologischen Prozess vorkommen könne, so ist dies sehr unwahrscheinlich, er bringt auch keinerlei Beweis für seine Ansicht.

Nach diesen Ausführungen wird es leicht erklärlich erscheinen, wenn wir bei den meisten Fällen der Tabelle 1 und einigen Beobachtungen der Tabelle 2 mangels einer Anamnese und eines klinischen Befundes die Ätiologie der Deformität nicht ergründen können.

8. Schluss.

Es gibt Becken, welche eine eigentümliche ein- oder doppelseitige Erkrankung des Hüftgelenkes in Form von „Protrusion“ des Bodens des Acetabulums zeigen. Der Pfannenboden springt gegen die Beckenhöhle mehr oder weniger stark vor, er besteht entweder in toto aus verhältnismässig solidem oder porösem, brüchigen Knochen von verschiedener Dicke, oder er ist an der Kuppe „perforiert“, d. h. nur aus Bindegewebe gebildet. Femurkopf und -hals sind

entweder nur wenig deformiert oder — offenbar erst nach Entstehung der Protrusion — frakturiert oder zum grossen Teile, manchmal vollkommen resorbiert. Die Becken können auch an anderen Stellen in ihrer Struktur stark verändert und frakturiert sein. Es sind zuweilen an verschiedenen Stellen, besonders in der Umgebung des Hüftgelenkes, z. B. in der ausgedehnten, verdickten und schwielig entarteten Kapsel, sowie periartikulär unregelmässige Knochenwucherungen vorhanden; sie können mit dem Becken oder Femur fest verwachsen sein. Es sind dies die Veränderungen, die durch pathologisch-anatomische Untersuchung konstatiert wurden.

Männer und Frauen werden von dem Leiden gleich häufig betroffen. Es kann entweder zwischen ca. 20. und 30. Jahr (ausnahmsweise schon in der Kindheit) beginnen (gonorrhoische Arthritis) oder aber in späteren Jahren (Tabes); meist wird es etwa vom 35. bis 45. Jahre angetroffen, andererseits können fast 80jährige Individuen die Deformität zeigen. Dieselbe hat zuweilen in geburtshilflicher Beziehung Bedeutung; denn eine beiderseitige hochgradige Pfannenprotrusion gibt ein absolutes Geburtshindernis. Die Beweglichkeit des Gelenkes bleibt sehr lange oder dauernd erhalten und wird zunächst nur im Sinne der Abduktion eingeschränkt; das Bein ist meist in etwas abnormer Stellung, es ist stets verkürzt, der grosse Trochanter steht zu hoch und springt seitlich zu wenig vor. Im Hypogastrium ist in der Tiefe eine harte Prominenz zu fühlen, auch vom Rektum und von Scheide aus lässt sich der harte Vorsprung tasten. Die Details zeigen sich bei der Röntgenuntersuchung.

Diese eigentümliche Deformität kommt nicht ausschliesslich bei einer Krankheit, sondern bei verschiedenen Prozessen im Hüftgelenk, namentlich bei gonorrhoischer Arthritis und bei Tabes vor, sie wird wohl am besten auf Läsion trophischer Nerven im peripheren Anteile oder im Rückenmark zurückgeführt. Bei gonorrhoischer Arthritis ist der Beginn in Form einer akutentzündlichen Gelenkserkrankung mit Fieber, heftigen Schmerzen und Bettruhe von mehreren Wochen oder Monaten vorhanden, bei Tabes entsteht das Leiden schleichend.

Durch die Kombination von schweren trophischen Störungen der Gewebe, tiefer Analgesie und rücksichtslosem Gebrauch des Beines kommen bei Tabes besonders hochgradige Deformitäten zustande. Erst wenn nach langer Dauer des Prozesses, oft erst nach Ablauf eines Latenzstadiums, durch die zunehmende Deformität oder durch Spontanfrakturen stärkere Funktionsstörungen entstehen, oder wenn sich sekundär eine Entzündung des Gelenks, z. B. Empyem, einstellt, sieht sich der Tabiker veranlasst, ärztliche Hilfe aufzusuchen.

Die Vorwölbung der Pfanne nach innen stellt übrigens nicht die einzige Form der Arthropathie des Hüftgelenkes bei Tabes dar, sie kommt nur in einem geringen Prozentsatz der hochgradigen Fälle vor.

Gonorrhoische Arthritis führt ebenfalls nur selten zu Pfannenprotrusion; andere Gelenksentzündungen gehen noch viel seltener mit Pfannenvorwölbung einher, die Deformität ist somit als eine Rarität zu bezeichnen.

Die Veränderung kann als akut oder chronisch entstehende, zentrale (intrapelvikale) Verschiebung der zentralen Teile des Gelenkes: Femurkopf und Pfannenboden charakterisiert werden, sie stellt also eine „Pfannenwanderung in seltener Richtung" (Henschen), nämlich beckenwärts dar. Gut ist die von Henschen gewählte Bezeichnung: „intrapelvine Vorwölbung der Pfanne". Am besten erscheint uns aber der von Breus und Kolisko gebrauchte Ausdruck „kuppelförmige Protrusion des Pfannenbodens nach innen". Die von Eppinger für die eigentümliche Beckenform vorgeschlagenen Termini „Coxathrolisthesis-Becken" und „Pelvis Chrobak" sind nicht glücklich gewählt; der erste Ausdruck ist schwerfällig, der letzte ist nicht begründet. Charcot war es, welcher die Lehre von den Arthropathien bei Tabes und Syringomyelie gegründet und ausgebaut hat; König ist es gewesen, der (wenigstens unter den deutschen Autoren) zuerst die gonorrhoische Arthritis, speziell auch am Hüftgelenk studiert hat, Schlagenhaufer hat hierbei die von uns studierte Deformität zuerst nachgewiesen, und Otto war es, der anscheinend zuerst eine ausführliche Beschreibung und gute Abbildung der Deformität gegeben hat. Gegen den Namen „Ottosches Becken" wäre also nichts einzuwenden.



Literatur.

A. Blencke. Ein Beitrag zur Arthropathie bei Tabikern. Zeitschrift f. orthopäd. Chirurgie, Bd. XII, 1904, p. 632. (Literatur!)
K. Breus und A. Kolisko. Demonstration in der Wiener gynäkolog. Gesellschaft am 17. III. 1908.
Dieselben. Die pathologischen Beckenformen. Leipzig u. Wien, Deuticke. Bd. III. 2. Teil 1912, p. 539. Kapitel: Das coxitische Becken mit Pfannenprotrusion; ferner p. 645: Becken bei Tabes dorsalis.
K. Büdinger. Über tabische Gelenkserkrankungen. Beiträge z. klin Medizin u. Chirurgie, Heft 14. Wien (Braumüller) 1896.
Charcot. Sur quelques arthropathies. Archives de Physiologie 1868, p. 161.
H. Eppinger. Pelvis Chrobak. Coxarthrolisthesis-Becken. Beiträge zur Geburtshilfe und Gynäkologie, Bd. II, 1903 (Festschrift für Chrobak), p. 176.
Ch. Féré. Lexions osseuses et articulaires des ataxiques. Archives de Neurologie, Bd. 4, 1882, p. 202.
A. v. Genersich. Arthropathie bei Tabetikern. Wiener klin. Rundschau 1898, p. 717.
Gibert. Les arthropathies tabétiques et la radiographie. N. Iconographie de la Salpêtrière XIII, 1900, p. 145.
E. Gurlt. Über einige durch Erkrankung der Gelenkverbindungen verursachte Missstaltungen des menschlichen Beckens. Berlin 1854. (Ref. bei Schauta.)
K. Henschen. Die traumatische Luxatio centralis femoris. Beiträge z. klin. Chir., Bd. 62. 1909, p. 294.
Derselbe. Die intrapelvine Vorwölbung und die zentrale Wanderung der Hüftpfanne. Beiträge z. klin. Chirurgie, Bd. 65, 1909, p. 641.
R. Kienböck. Demonstration von Röntgenphotographien von tabischer Arthropathie. Wiener med. Klub. 23. XI. 1898. Wiener klin. Wochenschr. 1908, p. 1163.
Derselbe. Röntgenuntersuchung bei Tabes und Syringomyelie. Neurologisches Centralbl. 1901, Nr. 2 u. 12.
Derselbe. Über Knochenveränderungen bei gonorrhoischer Arthritis. Wiener klin. Wochenschrift 1903, Nr. 3 u. 4.
Derselbe. Arthrite blennorrhagique. Paris médical 1911 und 1912, 6. Jan. 1912.
F. König. Über multiple Verkrümmungen der Extremitäten infolge von akuter multipler Gelenksentzündung mit typhösen Erscheinungen bei jugendlichen Personen. Berl. klin. Wochenschrift 1880, Nr. 1.
Derselbe. Über gonorrhoische Gelenksentzündung. Deutsche med. Wochenschrift 1896, Nr. 47.
Derselbe. Die Folgeerkrankungen der Gonorrhoe. Berliner klin. Wochenschrift 1900, Nr. 47.
Derselbe. Coxitis gonorrhoica. Berliner klin. Wochenschrift 1901, Nr. 3.
P. Kuliga. Über Chrobaksche Becken. Beiträge z. path. Anatomie u. allg. Pathologie. XII. Supplement. (Festschrift f. Arnold) 1905, p. 661.
R. Levy u. K. Ludloff. Die neuropathischen Gelenkserkrankungen. Beiträge z. klin. Chirurgie, Bd. 63, 1909, p. 399.
H. Liebold. Spontanfraktur des Os ischii bei Tabes. Fortschr. a. d. G. d. Röntgenstrahlen, Bd. X, 1906, p. 77.
Ad. W. Otto. Seltene Beobachtungen zur Ätiologie, Physiologie u. Pathologie. Berlin 1816.
Ad. K. Otto. De pelvi rachitica. Inaug. Dissertation. Breslau 1845. [Beide zitiert bei Gurlt, Schauta (Becken daselbst abgebildet) und Kuliga.]
Ponfick u. Westphal. Demonstration eines Präparates einer ausgebreiteten Arthritis deformans bei Tabes. Berl. klin. Wochenschr. 1872, Nr. 48, p. 580.
J. Rotter. Die Arthropathien bei Tabiden. Archiv f. klin. Chir., Bd. 36, 1887, p. 1.
F. Schauta. Die Beckenanomalien. In P. Müllers Handbuch der Geburtshilfe, Bd. II, 1889, p. 395.
Schertlin. Über einen Fall von intrapelviner Vorwölbung und zentraler Wanderung der Hüftpfanne. Beiträge z. klin. Chirurgie, Bd. 71, 1911, p. 406.
F. Schlagenhaufer. Über Coxitis gonorrhoica u. ihre Beziehung zur Protrusion des Pfannenbodens. Virchows Archiv, Bd. 194, 1908, p. 182.
Schneider. Arthropathie bei Tabes. Inaug. Dissert. Halle a. S. 1898 (zitiert bei Schwarz).
E. Schwarz. Über tabische Arthropathie des Hüftgelenks. Beiträge z. klin. Chirurgie, Bd. 62, 1909, p. 216. (Literatur!)
E. Sonnenburg. Die Arthropathia Tabidorum. Archiv f. klin. Chir., Bd. 36, 1887, p. 127.
Th. Weizsäcker. Die Arthropathie bei Tabes. Beiträge z. klin. Chirurgie, Bd. 3, 1888, p. 22. (Literatur!)
H. Hale White. On Charcots joint disease. Lancet 1884, II, p. 50.

Aus dem Röntgeninstitut des Allgemeinen Krankenhauses St. Georg in Hamburg.

Ein gynäkologisches Universalinstrumentarium.

Von

Professor **Albers-Schönberg.**

Wenn es auch durchaus erwünscht ist, dass die gynäkologische Röntgentherapie in erster Linie von Röntgenspezialisten unter Hinzuziehung eines Gynäkologen zur Indikationsstellung, ausgeübt wird, so lässt es sich doch nicht verkennen, dass die frauenärztliche Röntgenbestrahlung sich im Verlauf ihrer weiteren Entwicklung entschieden an die Kreise der Gynäkologen wendet. An den Verfasser ist im Laufe der letzten Jahre sehr häufig die Aufgabe herangetreten, Gynäkologen in der Röntgentherapie zu unterweisen und sie bei Anschaffung ihrer Apparate zu beraten. Um diesem immer grösser werdenden Bedürfnis der frauenärztlichen Praxis entgegenzukommen, wurde das nachfolgend beschriebene Instrumentarium konstruiert. — Die Firma Siemens & Halske hat sich in der liebenswürdigsten Weise der grossen Mühe unterzogen, alle meine Wünsche konstruktiver Art zu erfüllen und hat ein Instrumentarum auf den Markt gebracht, welches wohl für die Bedürfnisse der Gynäkologen und manche Nebenzwecke genügen wird. Der nachstehend beschriebene Universaltisch weist einige Vorzüge auf, die mit den alten Instrumentarien nicht ohne weiteres zu erzielen waren.

Es wird andauernd darüber geklagt, dass die gynäkologischen Röntgenbestrahlungen zu lange Zeit in Anspruch nehmen, wie dieses bekanntlich in der notwendigen Schonzeit für die Haut und die dadurch erforderlich werdenden, zwischen den einzelnen Sitzungen liegenden mehrwöchigen Pausen, bedingt ist. Von verschiedenen Seiten sind Ratschläge zur Abkürzung des Verfahrens gegeben, so vertreten z. B. Krönig und Gauss die schrägen Durchstrahlungen des Abdomens und haben diesbezügliche Vorschriften publiziert. Ich konnte mich dieser Technik, welche ich früher oft ausübte, auf die Dauer deswegen nicht anschliessen, weil ich nicht die Überzeugung gewann, dass bei der schrägen Durchstrahlung mit Sicherheit alle zu treffenden inneren Organe auch wirklich in den Strahlenkegel gebracht werden. Die Lage der Ovarien z. B. am myomatösen Uterus ist sehr variabel, man hat daher keine Sicherheit, bei den schrägen Durchstrahlungsrichtungen auch wirklich beide Eierstöcke zu treffen. Es kommt hinzu, dass bei dieser Technik gewisse Hautpartien, wenn man nicht ausserordentlich vorsichtig ist, unter Umständen doch doppelt bestrahlt werden können, wodurch die Möglichkeit einer Verbrennung geschaffen wird. In früheren Jahren pflegte ich ausser in der ventro-dorsalen Richtung auch bei vollständiger rechter oder linker Seitenlage zu behandeln. Ich habe dieses aus denselben Gründen, aus welchen ich die schräge Durchleuchtung nicht schätze, aufgegeben. Die Sicherheit des richtigen Treffens der inneren Organe ist auch bei der Seitenlage keine absolute, ebensowenig, wie der Schutz der Haut ein so zuverlässiger ist, wie man es bei einer so gefährlichen Therapie wie der Röntgenbehandlung, verlangen muss. Ein gangbarer Weg zur Abkürzung der Behandlungsdauer scheint mir demnach neben der ventro-dorsalen, die dorso-ventrale Bestrahlung zu sein. Ich habe mich an Durchleuchtungen und Aufnahmen davon überzeugt, dass man bei der senkrechten Durchstrahlung von unten den Uterus und die Adnexe leicht in den richtigen Strahlenkegel bringen kann. Schon längst hätte ich diese Anordnung der Therapie in grösserem Umfange eingeführt, wenn nicht die Verwendung des Trochoskops eine zu umständliche gewesen wäre und zu wenig Schutz für die umliegenden nicht zu bestrahlenden Körperteile geboten hätte. Man sollte auf die Anwendung eines Tubus unter keinen Umständen verzichten, da durch einen solchen eine leicht ausführbare und exakte Abblendung und damit Schutz der nicht zu behandelnden Körperteile gewährleistet ist. —

Bei dem nachstehend beschriebenen Modell ist eine Kombination von Kompressionsblende und Trochoskop geschaffen worden, bei welchem die Nachteile des letzteren vermieden worden sind. Da die Handhabung eine sehr leichte ist, so können die Patientinnen ohne jede Schwierigkeit in beiden Lagen bestrahlt werden. Es lag natürlich nahe, den Tisch auch gleichzeitig für röntgendiagnostische Zwecke soweit einzurichten, dass die den Gynäkologen interessierenden Aufnahmen auf ihm hergestellt werden können. Schliesslich soll er einen Ersatz für den allgemein üblichen gynäkologischen Untersuchungstisch bieten, so dass die Aufstellung

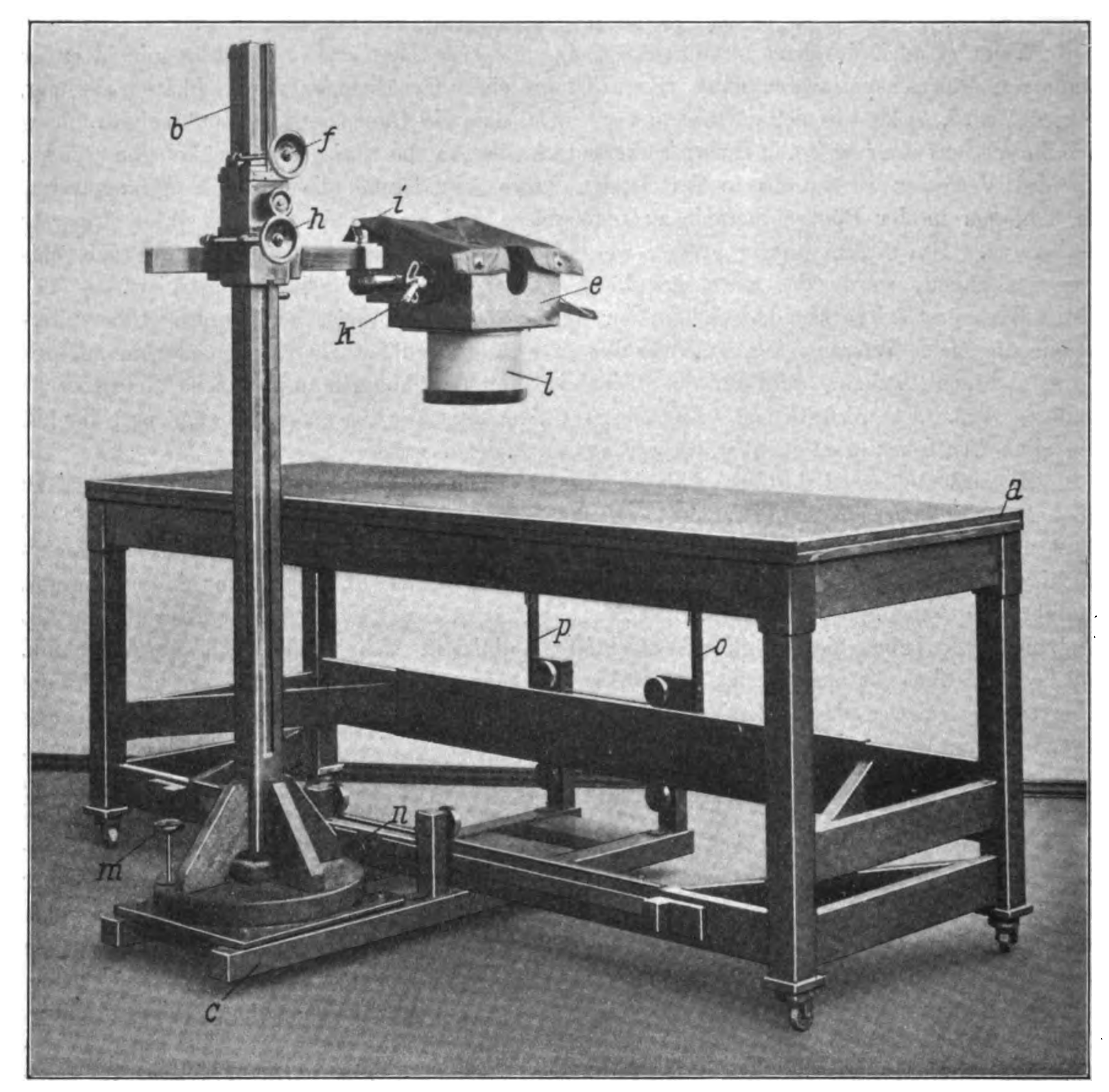


Fig. 1.

nur eines Tisches im Sprechzimmer genügt, um neben den gynäkologisch-klinischen Untersuchungszwecken, den röntgenologisch-therapeutischen Vornahmen gerecht zu werden.

Der in den Figuren 1 und 2 dargestellte Apparat besteht aus dem Untersuchungstisch a, dem Stativ b, und den dieses tragenden, leicht beweglichen Wagen c.

Der Untersuchungstisch a besitzt eine aus kräftiger Leinewand gefertigte Tischdecke, um Bestrahlungen und eventuell Durchleuchtungen von unten vornehmen zu können. Auf den unteren Längsversteifungen des Tisches bewegt sich der Wagen c, der das die Röntgen-

Beckenaufnahmen, wie sie für Beckenmessungen erforderlich werden können, sehr leicht, infolge der Tubusverschieblichkeit und der Möglichkeit, ihn schräge zu stellen, herstellbar. Die hin und wieder in der frauenärztlichen Praxis vorkommenden Nieren- oder Blasensteinuntersuchungen lassen sich unschwer auf dem Tisch vornehmen.

Das ganze Instrumentarium, Tisch, Schutzwand, Induktor usw. nimmt nur einen Raum von wenigen Quadratmetern im Zimmer des Gynäkologen in Anspruch. Der Preis der ganzen Einrichtung ist ein relativ geringer und steht durchaus im Verhältnis zu den Aufwendungen, welche für ein gut eingerichtetes gynäkologisches Sprechzimmer oder für eine Frauenklinik zu machen sind.

Es kann an dieser Stelle nicht weiter auf die Technik der gynäkologischen Röntgenbestrahlung eingegangen werden. Ich verweise auf meine Publikationen in den *Fortschritten auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen,* Band 13, Heft 3, S. 25, und in den *Verhandlungen der Deutschen Röntgen-Gesellschaft,* Band V, VI und VII.

Leider konnte im vorstehenden Artikel der Tisch nur in seinem röntgenologischen Teil abgebildet werden. Da ich aber beabsichtige, ihn gelegentlich des diesjährigen Röntgenkongresses in Berlin praktisch vorzuführen, so sind die Bilder, welche in den *Verhandlungen* des Kongresses gebracht werden und seine Eigenschaften als gynäkologischer Untersuchungstisch zeigen sollen, als Ergänzung des Vorstehenden heranzuziehen.

Correspondenzen[1]).

Der VIII. Kongress der Deutschen Röntgen-Gesellschaft

findet am

Sonntag, den 14. April 1912,

morgens 9 Uhr pünktlich,

in Berlin im Langenbeckhause statt. Demselben wird, wie im vorigen Jahre, am Tage vorher, also am **Sonnabend, den 13. April**, abends 8 Uhr, ein **Demonstrationsabend** voraufgehen, an welchem diejenigen Vorträge, bei welchen Diapositive projiziert werden müssen, vorweggenommen werden sollen, um den Sonntag nach Möglichkeit zu entlasten.

Der Kongress ist auch dieses Jahr wiederum so gelegt worden, dass die Teilnehmer an dem Orthopäden- und Chirurgenkongress Gelegenheit haben, dem Röntgenkongress beizuwohnen.

Der Kongress für Innere Medizin in Wiesbaden, dessen Hauptthema am (ersten) Haupttage die Röntgenuntersuchung des Magens und Darmes betrifft, ist dank des Entgegenkommens seines Ausschusses um einen Tag verschoben worden; er findet also von Dienstag, den 16. bis Freitag, den 19. April, statt. Somit ist es den Mitgliedern der Deutschen Röntgen-Gesellschaft bequem ermöglicht worden, auch an diesem Kongress teilzunehmen.

Die Ausschusssitzung findet am Sonnabend, den 13. April, nachmittags 6 Uhr pünktlich, im Langenbeckhause statt.

Die Eröffnungs- und Geschäftssitzung beginnt am Sonntag, den 14. April, pünktlich 9 Uhr morgens.

Vorträge und Demonstrationen werden möglichst umgehend (spätestens bis zum 1. März d. J.) an den Schriftführer der Gesellschaft, Herrn Dr. Immelmann, Berlin W 35, Lützowstrasse 72, erbeten.

---

[1]) Seitens der Redaktion der Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen ist eine **Auskunftsstelle** für alle auf die Anwendung der Röntgenstrahlen sich beziehenden Angelegenheiten eingerichtet worden. Fragen medizinischer, physikalischer oder technischer Art werden beantwortet und soweit dieselben von allgemeinem Interesse sind, unter dieser Rubrik publiziert. Alle Anfragen sind direkt an die Redaktion Prof. Dr. Albers-Schönberg, Klopstockstr. 10, Hamburg, zu richten.

Da die Mitgliedskarten bereits am Demonstrationsabend beim Betreten des Sitzungssaales vorgezeigt werden müssen, so werden die Herren Mitglieder besonders darauf aufmerksam gemacht, dass sie sich die Mitgliedskarten bis zum 1. April bei Herrn Melzer, Berlin N 24, Ziegelstrasse 10/11, vorher bestellen können. Dabei muss der Jahresbeitrag von 10 Mark (portofrei und mit Rückporto, Schecks steuerfrei), an Herrn Melzer persönlich adressiert, eingezahlt werden.

Sonnabend, nachmittag $4^1/_2$ Uhr Besuch des Röntgenmuseums.

Wiesbaden, im Januar 1912. A. Köhler,
Thelemannstr. 1. Vorsitzender für das Jahr 1912.

Herr Dr. Rupprecht-Hamburg, sowie die Firma Reiniger, Gebbert & Schall-Erlangen, machen mich unter Hinweis auf meine Mitteilung in Heft 3 dieser Zeitschrift, betreffend Astralschirm, darauf aufmerksam, dass Dr. R. allein die Fabrikation seines Astralschirmes betreibt, nicht wie ich irrtümlich schrieb, die Erlanger Firma. Haenisch (Hamburg).

Von der Neuen Photographischen Gesellschaft A.-G., Steglitz, geht uns soeben ein kleines Büchlein in gefälliger Ausstattung zu, welches eine Übersicht über die von der Firma angefertigten photographischen Erzeugnisse nebst genauer Darstellung der Arbeitsweisen enthält. Die Photo-Papiere dieser Gesellschaft sind ja unter der abgekürzten Firmenbezeichnung N. P. G. auf dem ganzen Erdball genugsam als erstklassig bekannt, sodass wir es uns hier gern versagen können, auf die vortrefflichen Eigenschaften noch besonders hinzuweisen. Bemerkt sei nur, dass dieses Handbuch völlig kostenfrei zugestellt oder auch von den Photohandlungen verabfolgt wird.

Bücherbesprechung.

Arthur Schüller: **Röntgendiagnostik der Erkrankungen des Schädels.** 50 Abbildungen im Text, 5 photogr. Tafeln und dazugehörigen Skizzenblättern. Verlag von Alfred Hölder, Wien. Leipzig 1912. p. 219. Preis M. 7.80.

Sch. hat in Buchform seine in vielfachen Einzelabhandlungen niedergelegten Erfahrungen über die Röntgendiagnostik der Schädelerkrankungen zusammengefasst. Diese Zusammenfassung war erwünscht und gestattet eine rasche und gute Orientierung über die durch das Röntgenverfahren ermöglichten neuen Aufschlüsse. Freilich kommen diese wesentlich diagnostisch nur bei Spezialdisziplinen (Rhinologie, Otologie usw.) in Betracht. Gemeinhin setzt ja ein verwertbares Schädelröntgenogramm ausgesprochene Knochenveränderungen oder Gefässanomalien an der Schädeldecke voraus. Die Darstellung ist einfach und klar, die Tafeln sind trefflich ausgestattet. Carl Klieneberger (Zittau).

Internationale Fachliteratur.

a) Vereine und Kongresse.

V. Internationaler Kongress der medizinischen Elektrologie und Radiologie. Barcelona 1910.

Über die Anwendung der Röntgenstrahlen bei der Untersuchung des Abdominalsegmentes.

Offizieller Bericht von C. Comas und A. Prió.

Bis vor kurzem noch hat die Untersuchung des Unterleibes mittels der Röntgenstrahlen grosse Schwierigkeiten geboten, die auf die geringen Dichtigkeitsunterschiede der darin enthaltenen Organe einerseits und auf das Vorhandensein von grossen Muskelmassen und dichten Schichten fettiger Gewebe andererseits, sowie auf die reichlichen Tegumente (Leibesdecke) zurückzuführen sind, welche die Bauchhöhle umgeben; denn alle diese Dinge verursachen eine sehr ungelegene Zerstreuung des Lichtes, die dann ihrerseits eine deutliche Erkenntnis der von den Eingeweiden und ihrem Inhalte erlangten Bilder unmöglich oder doch wenigstens äusserst schwierig gestaltet. Glücklicherweise aber sind diese Schwierig-



keiten in den letzten Jahren erfolgreich bekämpft worden, wenigstens in ihrer Mehrzahl, dank der unausgesetzten Bemühungen einiger Forscher, die bei ihren Arbeiten und Versuchen ihr Hauptaugenmerk gerade auf die Lösung dieser so wichtigen Frage richteten.

Es handelt sich gewöhnlich bei der Untersuchung des Abdominalsegmentes mit den Röntgenstrahlen um folgendes: Entweder der Gegenstand, das heisst das zu untersuchende Organ, ist von vorneherein schon namhaft gemacht; in diesem Falle ist dem Röntgenologen ein grosser Teil der Arbeit erspart und all seine Kunst braucht sich nur auf ein mehr oder weniger eng abgegrenztes Gebiet, oft nur geradezu auf einen einzigen als Krankheitsherd angesehenen Punkt zu beschränken. — Im zweiten Falle, das heisst, wenn der Kranke nicht vom Spezialisten, nach genauer Untersuchung und Lokalisation des Krankheitsfeldes, zum Röntgenologen schon mit bestimmten Angaben geführt wird, sondern gleich direkt die Hilfe der Röntgenstrahlen in Anspruch nimmt, um über dieses oder jenes Unterleibsleiden Aufschluss zu erhalten. Wie muss der Röntgenolog zu Werke gehen? — In erster Linie muss er eine allgemeine Untersuchung des ganzen Abdomens vornehmen, und dann der Reihe nach jedes einzelne Organ und seine Arbeitsleistung eingehend beobachten, um auf diese Weise eine gründliche Kenntnis des Abdominalsegments des betreffenden Patienten zu bekommen.

I. Kapitel. — Allgemeine Untersuchung des Unterleibes.

Sie muss gewöhnlich mit der Durchleuchtung mittels Röntgenstrahlen beginnen, wobei dann, vor allem bei mageren Personen, die Umrisse der Wirbelsäule, die unteren sogenannten letzten Rippen, das Hüftbein und gegebenenfalls auch etwa vorhandene, aus früherer Zeit stammende und aus Metall bestehende Fremdkörper sichtbar werden.

Im Verdauungsapparat beobachtet man häufig die Magenluftkammer, einige mit Gasen angefüllte Anschwellungen des Dickdarms und die dunkle Masse der Leber, deren oberen Umriss und Rand, vom Zwerchfell bedeckt, man mit besonderer Sorgfalt betrachten soll. — Was das Zwerchfell selbst betrifft, so studiere man vor allem seine Gestalt und Bewegungen, indem man dabei von der von Levy-Dorn aufgestellten Tatsache ausgehen kann, dass bei sonst normalen Verhältnissen und bei mittlerer Atmung die Wölbung sich auf der Höhe des fünften Rippenzwischenraumes, in der rechten Mamilarlinie befindet, dass sie aber auch bis zur siebenten Rippe fallen (bei verstärkter Atmung) und bis zur vierten Rippe steigen kann (bei der Ausatmung). — Die Form ihrer Gesamtoberfläche kann durch Geschwülste, Volumensveränderungen der Leber und des Magens, Ansammlungen von Flüssigkeiten in Zysten (Balggeschwülsten) und so weiter verändert sein. — Diese Untersuchung muss immer unter Zuhilfenahme von Bleiplatten geschehen, auch in verschiedenen Abschnitten. — Damit das Ergebnis so vollkommen als möglich sei, ist es nötig, vorher einige, alle diese Arbeiten bedeutend erleichternde Vorbereitungsmassnahmen zu treffen, deren wichtigste die folgenden sind: 1. Aufblasen des Darmes per rectum; 2. Erweiterung des Magens durch Gas; 3. Eingabe per os von aufgelöstem Wismut; 4. Injektion des wismutierten Präparates (Beck), falls fistulöse Gänge vorhanden sind; 5. Injektion von Luft in gewisse pathologische Vertiefungen, und schliesslich 6. örtliche Kompression.

Die Aufblähung des Darmes ist äusserst wichtig, um sich über die Form und Ausdehnung einer geschwulstartigen Masse im Unterleibe Gewissheit zu verschaffen. Man wird auch den unteren Teil der Leber besser erkennen, sowie den Boden des Magens, falls er Teile von Nahrung enthält; in einigen Fällen auch den unteren Pol der Milz und die linke Niere. Die Autoren (Comas und Prió) legen besonderen Wert auf die verschiedenen Lagen, die der Dickdarm einnehmen kann.

Das Aufblasen des Magens ist sehr nützlich, um die perigastrischen und in jener Gegend etwa gelegenen (linker Leberlappen, Milz usw.) Geschwülste zu erkennen. — Man benützt hierzu gewöhnlich gasentwickelnde Pulver.

Das Einnehmen von wismutierten Flüssigkeiten (in geringen Mengen, niemals so beträchtlich wie in denjenigen Fällen, in welchen es sich um eine direkte gründliche Untersuchung des Magens handelt), dient dazu, festzustellen, ob der Magen etwa durch in seiner Nähe liegende pathologische Massen von seinem Platze verdrängt oder hinsichtlich seiner gewöhnlichen Form verändert ist; ebenso wird auf diese Weise die Beziehung zwischen den druckempfindlichen Punkten, besonders im Magen, hergestellt. — Bei dieser Gelegenheit zitieren Comas und Prió die im Holzknechtschen Institute von Jonas ausgeführten Arbeiten und führen auch die Schlussfolgerungen jenes Verfassers an; ausserdem fügen sie hinzu, dass dieses Verfahren auch für andere Eingeweide, besonders für den Dickdarm (Kolon) mit Nutzen angewendet werden kann.

Die Injektion des Beckschen Präparates gestattet bei mageren Patienten sogar den ganzen Weg zu beobachten, den das Präparat zurückgelegt hat. — Die beiden Autoren erwähnen hier einen Fall, in welchem man einen Rippenknochenfrass vermutete, während die Injektion eine perinephritische Geschwulst ergab. In einem anderen Falle gelang es, einen Dorsalwirbelknochenfrass zu lokalisieren, dessen ganzes Symptomenbild eine Beckenkrankheit hatte vermuten lassen.



Die Luftinjektion ist von Achard in Fällen von Leberabszessen empfohen worden, um die Stellung des Zwerchfelles hervorzuheben. — Die Nützlichkeit der Kompression braucht nicht erst eigens erwähnt werden, da dieselbe bereits allgemein bekannt und anerkannt ist.

Sobald alle diese röntgenoskopischen Durchleuchtungen nacheinander stattgefunden haben, beginnt die Untersuchung auf Grund der röntgenographischen Aufnahme, welche, dank dem Fortschritte auf dem technischen Gebiete während der letzten Jahre, heutzutage äusserst schnell geschehen kann. Bei beweglichen Organen, z. B. dem Magen, ist die Momentaufnahme am Platze, ebenso bei Kollargoleinspritzungen in das Nierenbecken, bei Sauerstoffinjektionen in die Blase usw. — Die anzuwendende Technik wird wesentlich durch Anwendung der Limitierung und der Kompression erleichtert, was durch Benützung von Albers-Schönbergs Kompressionsblende geschieht.

Was die neuesten Verfahren betrifft, die dazu angewandt werden, die erlangten Bilder und die in denselben vorhandenen Ausdehnungsverhältnisse richtig abzuschätzen (Orthoröntgenographie, Metroröntgenographie, stereoskopische Röntgenographie, Teleröntgenographie und Bioröntgenographie), so haben sich unsere Verfasser Comas und Prió zugunsten der stereoskopischen, sowie der Bioröntgenographie entschieden, da ihnen diese Verfahren die nützlichsten zu sein scheinen. Sie schildern auch den Bioröntgenographen, wie er von Kästle, Rieder und Rosenthal angewandt und in der „Münchener medizinischen Wochenschrift 1909" beschrieben wird. — Später erwähnen die Autoren die mit dem Gebrauche von Wismutsubnitrat verbundenen Gefahren und treten für die Anwendung von sehr reinem Wismutkarbonat ein; ausserdem führen sie das Torium an, das Kästle wegen seines hohen atomischen Gewichtes und wegen seiner Harmlosigkeit empfiehlt.

II. Kapitel. — Untersuchung des Abdomens im besonderen.

Verdauungsapparat. A. Magen. Im Anfange dieses Abschnittes besprechen Comas und Prió — in lobendem Tone — Rieders Methode (der sich bekanntlich für die Anwendung von grossen Mengen von Wismut ausspricht), da sie das genaue Studium der Beweglichkeit und Örtlichkeit des Magens oder Eingeweide bedeutend erleichtere, und nachdem sie die von Roux und Balthazard angefertigten Arbeiten, sowie die von O. Kraus über Verdauung (mittels der Röntgenographie) und die von Kienböck (Wien) an Laboratoriumstieren angestellten Versuche zitiert haben, geben sie eine gedrängte, aber klare Übersicht über alle diese Arbeiten, vom technischen, anatomischen und pathologischen Standpunkte aus.

Der auf die Technik entfallende Teil zerfällt wiederum in zwei Abschnitte; erstens die röntgenoskopische Untersuchung mit dem fluoreszierenden Leuchtschirme, wobei man stets auf Vermehrung der Gegensätze und Kontraste bedacht ist, welche man bald durch Aufblasung, bald durch Einführung von undurchsichtigen Substanzen zu erreichen sucht. — Zweitens die technischen Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenographie. — Indessen sind sich alle Röntgenologen darüber einig, dass keiner der beiden Teile, mit Ausschluss des anderen, stattfinden darf, oder dass der eine dem anderen an Wichtigkeit irgendwie überlegen sei. — Nur die Vereinigung der beiden Verfahren ermögliche eine vollständige und gewissenhafte Untersuchung.

Bei dieser Gelegenheit werden die Arbeiten von solchen Autoren erwähnt, die sich am meisten um die Lösung dieser so schwierigen und wichtigen Frage verdient gemacht haben; hierbei finden ihren Platz die von Cerné und Delaforgue angewandten Mittel, von der Aufblähung bis zu den breiartigen und Speise-Gemischen, der Katheterismus, welcher von Wegele und Lindemann gebraucht wurde, sowie der selbsttätige Katheterismus von Scheltema, die mit reinem Wismut gefüllten und mit Zelluloid überdeckten Gelatinekapseln, wie sie Levy-Dorn anwendet, und die Vermengung der wismutierten Gemische mit lycopodischem Pulver (Bärlappsamen) (Leven und Barret), sowie mit Kaolin (Kästle), um den schnellen Niederschlag des Wismut zu vermeiden.

Hinsichtlich der Röntgenographie zitieren sie nur die allerletzten Arbeiten von Rosenthal, sowie die neuesten Fortschritte auf dem Gebiete der Bioröntgenographie, die zwar an und für sich eine ausgezeichnete Methode darstellt, bis jetzt aber noch nicht weit genug entwickelt ist, um sich im täglichen Gebrauche verallgemeinert zu haben.

Nach Aufzählung all dieser Daten und methodischer Auswahl unter den Arbeiten gehen die Autoren schliesslich näher auf die Technik von Faulhaber ein; am ersten Tage der Untersuchung ist der in diesem Falle in Betracht kommende Kranke nüchtern; man gibt ihm 30 bis 50 cm^3 der Kästleschen Mischung zu trinken; am zweiten Tage wird der Magen gefüllt mittels der Riederschen Mahlzeit, wobei 200 cm^3 Kartoffelsuppe mit 30 g Wismutsubnitrat zur Verwendung kommen); angewandt wird die Technik Albers-Schönbergs, der für die Riedersche Methode ist; dieser letztere empfiehlt ausserdem die Untersuchung des leeren Magens, wobei man sich entweder der Kapseln bedienen kann, welche 2 g chemisch reines Wismutkarbonat enthalten, oder auch einer Lösung von 10 bis 15 g Wismutkarbonat in 50 cm^3 Wasser.



röhre haltende Stativ b trägt. Die Feststellschraube dient zur sicheren Fixierung. Das Stativ b kann vollständig um seine im Wagen c gelagerte Achse gedreht werden. Die Feststellung des Statives erfolgt durch die Schraube m. An dem Stativ ist ein mit Bleigummi ausgelegter Blendenkasten e, der die Röntgenröhre aufnimmt, angebracht, der nach allen Richtungen bewegt werden kann und somit ein bequemes Einstellen ermöglicht.

Durch den Zahntrieb f kann der Blendenkasten in vertikaler, durch den Zahntrieb h in horizontaler Richtung verschoben werden. Zwei seitlich an dem Führungsstück angebrachte

Fig. 2.

Feststellschrauben verhindern eine weitere Bewegung. Durch Lösung der Druckschraube i ist eine Drehung des ganzen Blendenkasten möglich, so dass der an dem Kasten vorn angebrachte Kompressionstubus l nach oben gerichtet ist (Fig. 2). Ferner kann der Blendenkasten auch durch Lockerung der Knebelschraube k in jede zur Tischplatte gewünschte Schräglage gebracht werden.

Im Blendenkasten ist ein Pastillenhalter vorgesehen, der die zur Bestimmung der Oberflächendosis erforderliche Pastille während der Bestrahlung trägt.

An dem Wagen c sind auf der dem Stativ gegenüberliegenden Seite zwei Hartgummistäbe o und p angebracht, um eine bequeme Zuleitung des hochgespannten Stromes zur Röntgenröhre, wenn dieselbe sich unter dem Tisch (Fig. 2) befindet, zu ermöglichen. Die Polarität ist gekennzeichnet und beim Anschluss ist hierauf besonders zu achten.

Am hinteren Ende des Tisches (in den Figuren nicht eingezeichnet) befindet sich eine aufklappbare Platte. Die emporgestellte Partie dient als Lehne für die in der üblichen Rückenlage liegende Patientin. Beinhalter sind beiderseits, wie an dem bekannten gynäkologischen Tischen, angebracht, ferner unter der Sitzplatte ein Spülgefäss für das ablaufende Wasser usw. — Der Irrigator findet seinen Platz auf dem Stativ und hat somit eine Höhe, die das nötige Gefälle für die Spülflüssigkeit bietet. — Es sind ferner Vorkehrungen getroffen, Rückenplatte und Beinhalter über die ganze Länge des Tisches verschieben zu können, um eine relative Hochlagerung des Beckens auch in der Mitte des Tisches zu ermöglichen. Diese Lage kommt in Betracht, wenn es sich um Bestrahlungen der äusseren Genitalien, z. B. bei Pruritus, handelt. Der Untersuchungstisch kann in Verbindung mit einer Schutzwand, auf welcher der Induktor seinen Platz findet, geliefert werden. Der Rheostat ist ebenso wie der Unterbrecher hinter der Schutzwand untergebracht und kann vom behandelnden Gynäkologen dort unter Beobachtung der Patientin durch ein Bleiglas bedient werden. Es ist somit ein vollständiger persönlicher Schutz des Arztes gewährleistet. Nicht weniger ist Bedacht auf den Schutz der Patientinnen genommen, denn die Röhre befindet sich in einem mit Bleigummi gedeckten Gehäuse, so dass jede Bestrahlung nicht zu behandelnder Körperteile ausgeschlossen ist. Durch den Tubus ist ferner die exakte Einstellung und damit die Schonung der umliegenden Haut verbürgt. Benutzt man einen Luffaschwamm, wie z. B. bei Blasenaufnahmen, so wird die Entfernung zwischen den inneren Geschlechtsorganen und der Hautoberfläche auf wenige Zentimeter verringert, ferner eine Druckanämie der Haut erzeugt, und die Därme werden emporgedrückt und dadurch wenigstens ein Teil von ihnen der Bestrahlung entzogen.

Der Tubus gewährt unter anderem den Vorteil, dass zwangsweise ein bestimmter Minimalabstand der Röhre von der Haut innegehalten wird. Die Länge des Tubus ist so gewählt, dass bei Applikation einer Serie von 3×6 Minuten eine Verbrennung der Haut wohl ausgeschlossen ist. Wenn man die Prozessakten der Röntgenverbrennungen auf die Entfernungsverhältnisse des Fokus von der Haut durchsieht, so wird man fast regelmässig konstatieren, dass aus Unvorsichtigkeit oder Unkenntnis mit zu nahen Röhrenabständen gearbeitet worden ist. Um von vornherein die ganze Frage des Röhrenabstandes auszuschalten, habe ich die Länge des Tubus, wie beschrieben, gewählt. Die Einstellung ohne Tubus wird zwar häufig geübt, bietet aber Schwierigkeiten und ist vor allen Dingen nicht so schnell auszuführen, wie die mit dem Tubus. Gerade in der besseren Praxis kommt es wesentlich darauf an, die Sitzungen nicht über Gebühr auszudehnen und keine Zeit mit langwierigen Einstellungsmanövern, die oft den Eindruck der Unsicherheit hervorrufen, zu verlieren. Sowohl bei ventrodorsaler, wie bei dorso-ventraler Bestrahlung ist die Einstellung leicht und schnell zu bewerkstelligen. Eine Assistenz ist nicht nötig, da sich schon in kurzer Zeit der Gynäkologe auf die Handhabung des Apparates einüben wird.

Selbstverständlich kann man diesen Tisch für alle Arten von Aufnahmen, sogar Übersichtsaufnahmen, nach Entfernung des Tubus, benutzen. Er kann mithin als Ersatzinstrument für Kompressionsblende und Trochoskop in kleineren diagnostischen Instituten, welche auf Verbilligung ihrer Einrichtungen zu achten haben, dienen. Ich möchte jedoch für jedes auf grösserer Basis stehende diagnostische Institut die Beibehaltung von Trochoskop und Kompressionsblende empfehlen.

Für die Röntgenaufnahmen, welche den Gynäkologen interessieren, ist demnach der vorstehend beschriebene Tisch absolut ausreichend, denn es wird sich vorwiegend um Beckenaufnahmen zum Studium der Schwangerschaft oder des knöchernen Beckens, handeln. Gerade diese Aufnahmen lassen sich mit grösster Leichtigkeit ausführen. Auch sind stereoskopische



Gestalt, Grösse und Lage des Magens. — Bei normalem Zustande und wenn er erweitert ist, ähnelt der Magen einem mit Luft gefülltem Sacke. Die Pylorusgegend hebt sich in Form einer mit Luft gefüllten Röhre gegen die Wirbelsäule ab; sie wird um so deutlicher sichtbar, wenn der Magen leer ist oder nur wenig Luft enthält. — Je nachdem der Magen mehr oder weniger leer ist, verändert sich auch seine Gestalt und Topographie; z. B. wenn er halb voll ist, so befindet sich der ganze Magen, mit Ausnahme des Pylorus, in der linken Körperhälfte; die Längsachse steht dann senkrecht oder nur ein wenig geneigt, aber nicht transversal, wie man früher angenommen hatte. Die Gesamtstellung ändert sich daher bei ein und demselben Individuum, wenn man variierde Projektionen macht, da es auf diesem Gebiete nicht nur auf das mehr oder wenigèr Vollsein des Magens ankommt, sondern auch auf die Muskelzusammenziehung.

Es ist nötig, immer die Form des Zwerchfells und die durchsichtigen Zonen zu bestimmen, welche im Magen und im Kolon vorhanden sind.

Der Magen besteht bekanntlich aus drei an Gestalt und Richtung verschiedenen Teilen; das grosse obere Sackende, mehr oder weniger rund, etwas verlängert in senkrechter Richtung; nach unten zu ein vertikaler oder etwas schräg nach rechts liegender Teil, den man den eigentlichen „Magenkörper" nennt; weiter unten liegt dann schliesslich noch eine dritte Gegend, horizontal oder ein wenig schräg; unteres Sackende oder Pyloruseingang. Der zweite Teil hat — nach Guillón — im Ruhezustande etwa 5 bis 6 cm (unsere Verfasser glauben, die Ausdehnung sei geringer). Sobald er gefüllt wird, nimmt er eine regelmässige zylindrische Form an. Der dritte Teil ist sehr verschiedenartig.

Drei Punkte müssen bei der Bestimmung der Lage des Magens im Auge behalten werden; die Länge des Organs, der Abstand zwischen den zwei festen Punkten (Kardia und Pylorus) und der Grad seiner Schrägheit; je vertikaler er ist, desto weiter steigt die grosse Krümmung herab; bei der horizontalen Lage liegt sie nicht so niedrig. — Comas und Prió führen dann die diezbezüglichen Arbeiten von Siciliano und Bederini über die Lageveränderungen an, die die wagrechte Stellung erleidet, indem sie die so erhaltenen Einzelheiten mit den Ergebnissen der Radioskopie vergleichen; mit dem Orthodiagraphen wurden die Grenzen gezogen.

Lichtenberg (1909) studierte die Lage des Pylorus; unter gewöhnlichen Verhältnissen befindet er sich rechts von der Mittellinie unter dem rechten Leberlappen.

Bei krankhaften Zuständen können die Gestalt und Ausdehnung des Magens Veränderungen erleiden, z. B. bei der Magenerweiterung, bei organischen Anomalien oder bei Unregelmässigkeiten im Skelettbau usw. — Das sogenannte „Plätschern" (clapotage) kann im normalen Magen vorhanden sein, ebenso wie es im erweiterten fehlen kann. — In Verbindung damit führen die Verfasser des Artikels ihre eigenen Beobachtungen an, die sie an im Verein mit Dr. Ribas und Ribas (1910) studierten Fällen gemacht haben.

Beweglichkeit des Magens. — Hier werden in erster Linie die Versuche von Roux und Balthazard erwähnt, welche an Fröschen, Hunden, und schliesslich auch an Menschen zwei Zonen im Magen festgestellt haben; eine obere, unbewegliche, welche gewissermassen als Speisenniederlage dient, wo die wellenartigen Bewegungen entstehen, welche sich nachher nach dem Pylorus zu ausdehnen; — eine untere Zone, welche im eigentlichen Sinne das bewegende Organ des Magens darstellt, denn von dort geht eine Anzahl von Bewegungen aus, welche nach und nach den Speisenbrei aus dem Magen in den Darm treiben.

Schultz und Hofmeister (1907) versuchen zu beweisen, dass der Pyloruseingang vom übrigen Magen nicht nur durch seinen besonderen Bau verschieden ist, sondern auch durch die ihm eigentümliche Beweglichkeit. — Erwähnung finden hierbei die von verschiedenen Forschern gemachten Beobachtungen über die Art und Weise, wie der Magen sich allmählich füllt und dann wieder leert von dem, was er einnimmt, auch bezüglich der Brauning- und Groedelschen Substanzen. Schliesslich wird noch sehr eingehend die Magenperistaltik beschrieben, wie sie von Brauning dargestellt ist, ferner die Topographie und Platzveränderung des Pylorus (Pfahler), die Endezusammenziehung des Magens (G. Schwarz und S. Kreuzfuchs). — Zum Schlusse des so wichtigen Abschnittes über die Beweglichkeit des Magens zitieren unsere Verfasser die von Ribas aufgestellten Schlussfolgerungen, für welche die in Gemeinschaft mit jenen Doktoren ausgeführten Arbeiten als Grundlage dienten, besonders über die Magenbeweglichkeit derjenigen Personen, an welchen Gastroenterostomie vorgenommen worden ist; ferner erwähnen sie die neueren Studien von Kästle, Rieder und Rosenthal über das sogenannte Bioröntgenographieverfahren, — wobei besonders auf die Verschiedenheit hingewiesen wird, welche zwischen der auf dem Leuchtschirm beobachteten Magenbeweglichkeit einerseits — und der anderen diagnostizierten besteht. — Dann folgt eine kurze Zusammenfassung der wichtigsten klinischen Resultate, welche man mit dieser vortrefflichen Methode erzielt bei der Untersuchung und Diagnostizierung der pathologischen Erscheinungen, welche den Magen interessieren, sowie mit Hinsicht auf die Fremdkörper; bei Differenzialdiagnostik zwischen Gastroptosis und Gastroektasie, bei Gastrocorea, Magengeschwüren und Magenverbildungen.



B. Darm. Die direkte Untersuchung des Darmes klärt uns über wenige Einzelnheiten auf; vor allem ist der Dünndarm äusserst schwer zu untersuchen; im Dickdarme können auch nur gewisse Abschnitte, namentlich der links gelegene, einigermassen studiert werden, wenn sie mit Gasen angefüllt sind. Unsere Autoren empfehlen, die Prüfung mit der Aufblähung zu beginnen, mit Hilfe einer Rektalsonde und zwei Kautschuk- (birnförmigen) Gebläsen (Richardson). — Das vorherige Spülen des Darmes ist in allen Fällen notwendig und es macht ihn sofort sichtbar, sowie auch die Umrisse der benachbarten Organe, ohne jedoch dadurch irgendwie ein Hindernis für eines der anderen Untersuchungsmittel zu bilden. Das beste Verfahren aber ist zweifellos die Anwendung von Irrigationen oder wismutierten Klystieren, wobei die Riedersche Mischung an erster Stelle empfohlen wird (100 $^0/_0$ Wismutsubnitrat auf 1000 cm^3 Wasser, Milch oder Öl), ferner die von Kästle, deren Base Kaolin und Wismutsubnitrat bildet, und auch Wismutkarbonat, wie Albers-Schönberg es empfiehlt.

Für die Untersuchung des Rektums empfehlen Comas und Prió die Einspritzung von mehr breiigen Gemischen (dem Typus Beck entsprechend), deren Grundelement Vaselin bildet; die erlangten Ergebnisse seien ausgezeichnet. — Bezüglich des Überganges der wismutierten Substanzen aus dem Magen in den Darm und betreffs des Studiums dieses Vorganges zitieren unsere Verfasser die einschlägigen Arbeiten von Albers-Schönberg, Holzknecht, Cerné und Delaforgue, Friedel, Groedel, Béclère und andere, welche sich mit der interessanten Frage beschäftigt haben: wie lange braucht das Wismut, um die verschiedenen Darmabschnitte zu durchlaufen, und wann kommt es bei jedem einzelnen derselben an? — sowohl bei gesunden wie bei kranken Individuen.

Die Anwendung der Durchleuchtung bei Katheterismus hat nicht dieselbe hohe Wichtigkeit wie die Röntgenoskopie bei der Untersuchung des Magens, denn gewöhnlich verwickeln sich die Sonden in der Rektalampulle (Mastdarmblase) und am linken Teile und erreichen niemals das Colon ascendens.

Was die Frage betrifft, ob die Röntgenoskopie oder die Röntgenographie den Vorzug verdient, wiederholen hier unsere Autoren das schon beim Kapitel der Magenuntersuchung Gesagte; dass beide Methoden sehr nützlich sind, dass es infolge der verbesserten Technik heute schon möglich ist, sehr deutliche und ins einzelne gehende diesbezügliche Momentröntgenaufnahmen zu machen.

Im folgenden besprechen die Verfasser die Form und Lage des Darms, seine Beweglichkeit und seine Tätigkeit, sowohl in gesundem als auch im krankhaften Zustande. — Dabei wird die zentrale Lage des Dünndarms konstatiert, der gänzlich vom Dickdarm umgeben ist; in der Röntgenographie macht er sich durch die unter sich parallelen Krümmungen bemerkbar. — Vom Dickdarm ist der Blinddarm leicht zu unterscheiden, nämlich durch seine Windungen; im Röntgenogramme ist er durch seine charakteristische Blasenform erkennbar und die Trennungsfalte zwischen Blinddarm und Kolon sieht man deutlich.

Von den anderen Kolonabschnitten ist der wichtigste das Colon transversum, da hier oft der Sitz von Form- und Lagerunregelmässigkeiten ist; besonders bei den Frauen; es bildet häufig die Gestalt eines V, U, W, M und S, die man nicht als enteroptosisch betrachten kann und die kaum durch seine Lage und Ausdehnung und durch den Zustand der Leere oder Fülle beeinflusst werden.

In der Mehrzahl der organischen Darmkrankheiten haben die Autoren, gestützt auf eigene Erfahrung, eine ausgesprochene Neigung des Colon transversum von rechts nach links beobachtet, und zwar so, dass der linke Kolonwinkel höher liegt als der rechte; hingegen haben sie bei Magenkrankheiten eine entgegengesetzte Neigung konstatiert. — Die linke Kolonkrümmung ist fester als die rechte und bildet, nach Rieder, einen spitzeren Winkel; das Colon descendens ist häufig mit henkelförmigen Teilen des Dünndarmes bedeckt; das iliakische „S" in zwei Abzweigungen: der des Kolons und der des Rektums, kann man nicht mit all seinen Einzelheiten im Röntgenogramme sehen. — Auch der Mastdarm findet leicht Ausdruck auf dem Röntgenbilde; mit Hilfe von wismutierten Klystieren kann man sich eine vollständige Vorstellung von seiner Lage, Ausdehnung und Kaliber machen.

Der Mac-Burney-Punkt ist von Leven und Barret ganz besonders studiert worden; sie haben beobachtet, dass er in gewissen Fällen vom Pylorus eingenommen wird, so dass er nicht einer genauen Intestinallokalisation entspricht. — Für die Differenzialdiagnostik des Appendicitis ist das von grosser Wichtigkeit. —

Destot hat in seinen Beobachtungen über die Füllung und Leerung des Dickdarms für eine grosse Anzahl von Fällen festgestellt, dass das Vordringen des Darminhaltes auf der Höhe des Blinddarmes und des iliakischen „S" einen Stillstand erleidet, was die grössere Häufigkeit von Krankheitserscheinungen gerade in diesen beiden Punkten erklärt.

Bevor sie zu den klinischen Anwendungen übergehen, zitieren Comas und Prió noch die lehrreichen Arbeiten von Rieder, Destot, Groedel, Kraus, Cerné und Delaforgue über die Beweglichkeit des ganzen Darms; alle diese Forscher stimmen darin überein, dass sie im Dünndarm viel rascher vor sich geht, ferner, dass im Kolon jeder Zusammenziehung andere vorhergehen, wie man auf Momentradiogrammen sehen kann (Leonard).

Betreffs klinischer Anwendung erwähnen unsere Verfasser in erster Linie die Diagnostik und Örtlichkeitsfeststellung von Fremdkörpern, wobei sie die Wichtigkeit hervorheben, welche die Feststellung



der genauen Lage einiger derselben, z. B. von Stecknadeln, hat, da man daraus erst schliessen kann, ob sie expulsiert werden müssen oder nicht (Gang im Innern des Darmes mit dem Stecknadelkopf nach vorne).

Ausser in den Fällen von Fremdkörpern verdient die Untersuchung mittèls der Röntgenstrahlen noch hervorgehoben zu werden bei Stenose (Verengerung), Invagination, Verschlingungen, Geschwulsten, Hirschsprungkrankheit usw., ein besonderes Interesse bietet sie jedoch bei der Ectopia des Kolons und bei Verstopfung, denn nicht nur erleichtert sie die Diagnose, sondern hilft auch bei der Behandlung mit, wenn es gilt, die erhärteten Massen mittels Druckes der Hand weiterzuschieben; ausserdem erkennt man auch den Ursprung des Leidens (Herabsetzung des Kolons, Magen- oder Darmverwachsungen usw.).

Die Darmsteine sind gewöhnlich durchsichtig und liefern kein Röntgenbild, obwohl sie in einigen Fällen genügend dicht sind, um schliesslich doch sichtbar zu werden (z. B. in einem Falle von Béclère, in welchem es sich um einen Peritonealstein in der Blinddarmwand handelte, dessen Dichtigkeit mit einem Oxalnierensteine zu vergleichen war). — Die Verfasser dieses Rapports führen bei dieser Gelegenheit einen interessanten Fall aus ihrer eigenen Praxis an; einem Kranken wurde durch eine Fistel, welche nach der Öffnung eines Abszesses in der rechten Iliakalgrube geblieben war, das Becksche Präparat eingespritzt; man sah dann, dass die Eiterung nicht vom Iliakalknochen ausging, und durch die folgende Operation wurde in dem fast zerstörten Apendex das Vorhandensein von mehreren Steinen festgestellt, die durch das Wismutgemisch bedeckt und so der Aufdeckung durch die Röntgenographie entgangen waren.

C. Naheliegende Organe. Unter den dem Verdauungsapparate nahestehenden Organen ist die Leber das wichtigste; in zweiter Linie kommen das Pankreas und die Milz.

Der Teil der Leber, der am leichtesten zu untersuchen ist, ist der mittlere Teil seiner Oberfläche, deren Form und Bewegungen wichtige Aufschlüsse liefern kann.

Hierauf zitieren sie so gut als möglich die von Köhler 1903 beschriebene Technik für die Leber, bei welcher die X-Strahlen dieses Organ dem Hauptdurchmesser nach durchdringen und man eine vordere Projektion erhält; der Kranke steht dabei und die Aufnahme wird bei einer Einatmungspause gemacht.

Bei der für die Untersuchung der Leber so wichtigen Besprechung der Gallensteine wird zuerst die Zusammensetzung der Gallenblasenmembrane erwähnt, welche bekanntlich gewisse Schwierigkeiten bietet, da sie reich ist an taurokolischer Säure, sowie an Schwefel; betreffs der Steine erwähnen sie ihre eigenen, in Gemeinschaft mit Dr. Oliver Rodés gemachten Arbeiten, indem sie unter anderem bemerken, dass das Biliverdin ein Gallenpigment ist, welches die Steine für die Strahlen undurchlässiger macht, woraus sich dann erklärt, dass diejenigen Steine, welche es enthalten, ganz gut sichtbar sind, viel besser als die, welche Kalksalze oder andere Zusammensetzungen enthalten (urobilina).

Die Schwierigkeit bei der röntgenographischen Untersuchung besteht vor allem ausser in der verhältnismässig grossen Durchsichtigkeit der Steine in der Undurchsichtigkeit der Leber und in den Atmungsbewegungen; nach Albers-Schönberg sollte bei dieser Arbeit eine weiche Röhre und sehr vervollkommnete Blenden benützt werden. — Hinsichtlich des Pankreas und der Milz machen die Verfasser keine besonders nennenswerte Bemerkung.

Uropoetischer Apparat. A. Die Nieren. Im ersten, diesem Kapitel gewidmeten Teile erklären Comas und Prió, dass bei der Übersichtsröntgenographie des Abdomens nur bei nicht zu dicken Patienten die Nierensteine entdeckt werden, wenn die Harnkonkretion dicht und von mittelmässiger Proportion ist. — Erst allmählich hat sich die Technik zu dem hohen Grade aufgeschwungen, auf welchem sie heute steht, was indes nicht verhindert, dass auch jetzt noch Fälle vorkommen, in denen der Arzt allen Scharfsinn aufwenden muss, um naheliegende Irrtümer und falsche Auslegungen zu vermeiden. — Der grösste Fortschritt ist ohne Zweifel Albers-Schönberg und dem von ihm ersonnenen Kompressionsapparate zu verdanken. — Es ist auch nötig, dem mit Röntgenographie zu untersuchenden Kranken vorher ein Abführmittel zu geben, um den Darminhalt zu beseitigen. — Wenn man diesen Rat befolgt und ausserdem recht kleine Blenden benützt, ist der Prozentsatz der Irrtümer sehr gering, nach Albers-Schönberg selbst nur etwa 2,6 %. — Nach der Ansicht der Doktoren Comas und Prió bildet die Röntgenographie — im Gegensatze zur Meinung einiger hierin abweichender Forscher — heutzutage das sicherste Mittel, das Vorhandensein von reinen urischen Steinen in den einzelnen, auch sehr schwierigen Fällen nachzuweisen. — Im weiteren besprechen sie die von Albers-Schönberg bezeichneten Referenzpunkte im Röntgenbilde der Nierengegend, sowie die verschiedenen Höhelagen, auf welchen die Steine entdeckt werden können, je nach den unterschiedlichen Lageveränderungen und Umfangsausdehnung der Niere.

Bei der sorgfältigen Aufzählung der Irrtumsursachen besprechen unsere Verfasser einen interessanten Fall von Voelker, in welchem die Täuschung ihren Grund in einem Bündel qualifizierter Ganglien hatte, welches den Ureter drückte und eine Hydronephrose im Gefolge hatte. — Albers-Schönberg behauptet, dass, wenn der als Stein verdächtige Flecken einen dunklen Kreis mit einer hellen Zone in der Mitte darstellt, es sich dann wirklich um einen Fremdkörper handelt, denn die

Nierensteine kommen nicht leer vor; trotzdem zitieren Comas und Prió einige beachtenswerte Fälle von Kranken, welche später von den Doktoren J. Pagés und E. Ribas operiert worden sind, und wobei die Steine hohl waren, wie die Röntgenographie es angezeigt hatte. — Straeter zitiert einen Fall von derselben Eigentümlichkeit. — Nebenbei werden auch die Bemerkungen von Barjou angeführt, nach welchen verkäste Herde in der Niere als Steine angesehen worden waren, und einen von Fall Haenisch, bei welchem einst eine mehrere Tage vorher eingenommene Blaudpille Ursache eines Irrtums gewesen war.

Als Hilfsmittel bei der Technik wird die Einblasung von Luft in den Dickdarm erwähnt, wenn es sich nicht um zweifelhafte Fälle in der rechten Niere handelt, und Aufblähung des Magens, wenn es sich um die linke Niere handelt. — Burkardt und Polano empfehlen auch direkte Injektion in den Ureter und die Niere, die aber mit Recht von Albers-Schönberg als gefährlich zurückgewiesen worden ist, da sie, infolge des kurzen Abstandes zwischen Nierenbecken und grossen Gefässen, eine Embolia gaseosa durch Osmosis hervorrufen kann. — Schliesslich kommen noch zur Besprechung die moderne Verbindung des Katheterismus mit der stereoskopischen Röntgenographie, sowie die Einspritzung von dichten Substanzen in den Ureter und in das Nierenbecken, die sogenannte Pyelographie, deren Erfinder Voelker und Lichtenberg waren. Mit diesen Hilfsmitteln wird es möglich, das Kaliber, den Verlauf und die Bildung des Ureters, die Lage der Niere und die Grösse und Gestalt des Nierenbeckens genau zu reproduzieren. — Zu diesem Zwecke wendet man mehr oder weniger stark konzentrierte Kollargollösungen an und Momentbestrahlungen, wodurch man die Pyonephrose, sowie die Erweiterungen oder Ortveränderungen des Ureters diagnostizieren kann. — Am Ende wird noch Jeanbreaus nützlicher Rat zitiert, bei allen nichttuberkulosen Piurikern ausnahmslos die Röntgenographie anzuwenden, denn die Erfahrung habe gezeigt, dass hierbei oft innere wichtige Verletzungen oder Unregelmässigkeiten entdeckt werden, die aufzufinden geradezu unmöglich wäre mit allen anderen klinischen Mitteln.

B. Ureter. Die Ureteruntersuchung mit Hilfe der Röntgenstrahlen hat besonders einen sehr wichtigen Teil: die Untersuchung auf das Vorhandensein von Steinen, die übrigens in Wirklichkeit viel häufiger sind, als die Kliniker vermuten. — Sie befinden sich gewöhnlich an der Vereinigung von Nierenbecken und Ureter, im intravesikalen Teile des Ureters oder auf der Höhe der Symphysis sacroiliaca. — In einer grossen Anzahl der Fälle, die von Comas und Prió untersucht worden sind, wurden die Steine im unteren Teile des Konduktes gefunden, fast unmittelbar über der Blasenöffnung, und zwar in einer Grösse, die zwischen der einer Linse und der einer grossen Mandel schwankte. — Die durch sie verursachten Erscheinungen, sowie ihre Zusammensetzung ist ähnlich wie bei den Nierensteinen. — Dem Rate Jeanbreau's zufolge ist es sehr nützlich, die Röntgenographie anzuwenden, nachdem man vorher eine mit einem Metallstilett versehene Uretersonde eingeführt hat.

Was die Sichtbarkeit des Ureters in der Radiographie betrifft, so teilen unsere Autoren die der meisten anderen, indem sie wie diese annehmen, dass er bei normalem Zustande nicht sichtbar wird, denn — nach Doumer — stellt die von einigen Ärzten als Ureter bezeichnete Linie auf dem Röntgenbilde den Schatten der sacro-lumbaren Masse dar, welche sich von dem Psoas abhebt. Trotzdem darf nicht unerwähnt bleiben, dass es Aubourg gelungen ist, den Ureter auf einem Bilde genau zu fixieren.

Die am meisten angewandte Methode, den Ureter sichtbar zu machen, besteht bekanntlich in der Einspritzung von Kollargol, wie sie auch in der Pyelographie und dem Ureterkatheterismus angewandt wird; betreffs des letzteren wird noch bemerkt, dass dem Gebrauche der sogenannten opaken Sonden der der gewöhnlichen Uretersonden vorzuziehen sei, falls diese mit einem sehr dünnen, feinen Bleidrahtstilett versehen ist; die in Mitarbeiterschaft von Dr. Bartoma aufgenommenen Röntgenographien haben unseren Autoren den durch die grössere Deutlichkeit des Bildes begründeten Vorzug dieses letzteren Verfahrens zur Genüge bewiesen.

Bei der folgenden Besprechung der Fehlerquellen und ihrer Vermeidung zitieren unsere Verfasser die Ansichten und Ratschläge von Jeanbreau und Albers-Schönberg, und als Endergebnis wird nochmals dringend die eingehende und gewissenhafteste vorherige Untersuchung der betreffenden Gegend, ferner die Anwendung von Kontrollklischees und schliesslich noch der mit der Röntgenographie im allgemeinen, sowie der stereoskopischen Röntgenographie im besonderen kombinierte Gebrauch des Ureterkatheterismus empfohlen.

C. Blase. Obwohl die allgemeine Meinung dahin geht, dass die mittels der Röntgenstrahlen verwirklichte Untersuchung der Blase an Wichtigkeit der der Nieren bedeutend nachsteht, so ist doch die Kenntnis des wirkliches Sachverhaltes und Zustandes bei Krankheitserscheinungen dieses Organes in vielen Fällen nur dank der aufklärenden Beihilfe der Röntgenstrahlen möglich. Bei dieser Gelegenheit erwähnen unsere Autoren einen interessanten Fall: in der Blase eines elf Jahre alten Kindes fand sich ein grosser, 66 g schwerer Stein, vollständig eingehüllt in eine vegetierende Produktion der Blase. — Durch die Zystoskopie war nur eine geschwulstartige Masse festgestellt worden; erst durch eine Röntgenaufnahme gelang es, zu beweisen, dass es sich um einen ungewöhnlich grossen Stein handelte; die daraufhin vorgenommene Operation bestätigte diese Diagnose vollauf. —

Die Röntgenographie leistet zwar hier auch ziemlich gute Dienste, aber nur in einer recht be-



schränkten Zahl von Fällen, d. h. wenn es sich um sehr magere Personen, oder um Kinder, oder um recht grosse Steine handelt; in allen anderen Fällen kann man sich nur auf das mit Bestimmtheit verlassen, was die Röntgenographie an das Tageslicht fördert. — Der Katheterismus ist nicht immer leicht durchzuführen, ausserdem kann er, ebenso wie die Zystoskopie — was wir im oben angeführten Falle deutlich sahen —, leicht zu irreführenden Schlussfolgerungen verleiten.

Comas und Prió empfehlen den Gebrauch von tubularen Diaphragmen (Blenden) und besonders Albers-Schönbergs Kompressionsblende; auch wird wiederholt auf die unbedingte Notwendigkeit hingewiesen, den Darmkanal vorher auf das sorgfältigste zu reinigen, da die etwa zurückgebliebenen Massen zu lästigen Irrtümern und geradezu gefährlichen, falschen Auslegungen führen können.

Als indirekte Methoden, die bei der Untersuchung der Blase grosse Dienste leisten, werden erwähnt: Einspritzungen von wismutierten Emulsionen (P. Wulff und Albers-Schönberg), Kollargol (Voelker und Lichtenberg), Injektionen von atmosphärischer Luft (Cowl, White und Eppinger) und schliesslich noch von Sauerstoff (Burkhard und Polano).

Die Aufblähung per rectum ist bei der Diagnostik von Blasensteinen sehr nützlich, wenn diese infolge ihrer chemischen Zusammensetzung sehr durchsichtig sind; doch soll überall da, wo es möglich ist, die Kompression angewandt werden, da es — nach den interessanten Beobachtungen von vielen Autoren, z. B. Brun, Kienböck u. a. — zahlreiche Blasensteine gibt, die für die Bestrahlung sehr durchlässig sind.

Zum Schlusse empfehlen unsere Verfasser noch, als ein nützliches technisches Hilfsmittel, die Untersuchung auf das Vorhandensein von Steinen auf dem Wege der Mutterscheide, und zwar bei Frauen, die schon mehrere Male geboren haben und deren vaginale Wände daher wenig straff sind; ausserdem leiste auch auf dem Gebiete der Harnwege, wie bei anderen Organen, die stereoskopische Röntgenographie, schätzenswerte Dienste. — Falls es sich anstatt um Steine oder Fremdkörper, um das Vorhandensein von Geschwulsten oder Verbildungen handelt, sind Injektionen von Gasen oder wismutierten breiartigen Flüssigkeiten vorzuziehen, da sie sich bei der Untersuchung und Diagnose solcher Krankheiten als entschieden praktisch nützlicher erwiesen haben.

D. Geschlechtsteile. Auf diesem Gebiete finden die Röntgenstrahlen eine recht beschränkte Anwendung. Sie werden nur als Hilfsmittel bei Aufsuchung von fremden Körpern in der Scheide und im Uterus herangezogen, oder um etwaige Verbildungen dieser beiden Teile zu studieren. Falls es sich z. B. um einen Uterus bicorneus handelt, kann man mit den Röntgenstrahlen die Existenz der beiden Höhlen oder Vertiefungen, durch Einführung eines Stilettes in jede derselben beweisen; ferner leisten diese Röntgenstrahlen auch unleugbare Dienste beim Studium des uterinischen Kreislaufes und des plazentarischen.

In neuester Zeit hat man auch zum grössten Teile recht glückliche Versuche bei Schwangerschaften gemacht, bei normalen sowohl wie auch bei extrauterinen, besonders in den letzteren, gewöhnlich recht verwickelten und oft gefährlichen Fällen ist es gelungen, mit Hilfe der Röntgenstrahlen rechtzeitig Dinge wahrzunehmen, die für die Rettung des Lebens der Mutter sowie des Fötus, falls derselbe im Mutterleibe noch lebte, von höchster Wichtigkeit waren.

E. Skelett. Dank der Röntgenstrahlen gelingt es heutzutage nicht nur gewisse pathologische Störungen im Knochengerüste festzustellen, sondern man ist jetzt auch imstande, allgemeine Krankheiten des Skeletts, welche vorher nicht studiert werden konnten, zu diagnostizieren (Albers-Schönberg). Comas und Prió teilen die Knochen- und Gelenkprozesse in folgende vier Gruppen; traumatische, tuberkulöse, neoplastische und nervöse.

In den traumatischen Fällen bietet die Anwendung der Röntgenstrahlen, ausser dem rein klinischen Interesse, auch ein gerichtliches für den Gerichtsarzt. Hier heisst es daher alles aufbieten und alle zu Gebote stehenden technischen Hilfsmittel erschöpfen, um recht deutliche, jede Einzelheit zeigende Photographien zu erhalten, was man meistens durch Gasinjektion im Darme, durch Anwendung von Tubulärblenden (Diafragmen), durch stereoskopische Röntgenographie usw. erreicht. Bei Arbeitsunfällen kann die Unkenntnis der verursachten Verletzungen leicht zu grossen Irrtümern führen (z. B. Fälle von Lumbago, welche in Wirklichkeit teilweise Brüche von Wirbelknochen sind usw.).

Auf dem Gebiete der Osteoarthritis tuberculosa leistet seit kurzem die Anwendung des Präparates Beck grosse Dienste, da es bei der Untersuchung die Richtung und sonstigen Eigentümlichkeiten der fistulären Gänge tuberkulösen Ursprungs zu erkennen ermöglicht. Da aber der Gebrauch dieses Beckschen Präparates die kranke Knochenzone verschleiern und maskieren kann, ist es in solchen Fällen empfehlenswert, immer, um nachherigen Missdeutungen vorzubeugen, vorher eine Röntgenaufnahme ohne Wismuteinspritzung, zum späteren Vergleiche, vorzunehmen.

In den beiden anderen Gruppen erwähnen unsere Verfasser die syphilitischen Veränderungen in den Knochen, welche durch die Röntgenphotographie so deutlich fixiert werden, dass sie oft schon auf der Platte allein genügend zum Vorschein kommen, um eine sichere Diagnose zu erlauben. Die Knochenneoplasien werden unter zwei Gesichtspunkten besprochen: Neubildungsprozesse einerseits und Zer-



störungsprozesse andererseits, Osteoporosis vertebralen Charakters. — In der Abteilung nervöser Störungen kommen zur Sprache die dermoiden Zysten (Quisten), die Spina bifida, und unsere Verfasser zeigten gelegentlich der mit dem Kongresse verbundenen Ausstellung zwei diesbezügliche, sehr interessante Kliches vor.

Schliesslich wird von ihnen noch die Pelvimetrie mittels der Röntgenstrahlen erwähnt, ohne jedoch auf die Einzelheiten einzugehen, da dieselben ja jedermann hinreichend bekannt sind.

Mit einigen Schlusssätzen endet diese Arbeit der Doktoren Comas und Prió, die, wie leicht zu erraten ist, auf dem „V. Internationalen Kongresse der medizinischen Elektrologie und Radiologie", sowohl durch ihre grosse Ausdehnung als auch besonders durch die darin bewiesenen gründlichen und vielseitigen Kenntnisse ihrer Autoren einen uneingeschränkten und wohlverdienten Beifall gefunden hat.

Madrid, Januar 1912. Dr. Julian Ratera.

b) Journalliteratur.

Münch. med. Wochenschrift. 1912. Nr. 1. S. 1.

v. Herff: **Operationskastration oder Röntgenkastration?** An der Hand von acht Leitsätzen legt Verf. den Vorzug der Operationskastration speziell auch in Hinblick auf die Myombehandlung dar. 1. Die Sicherheit eines objektiven Heilerfolges ist bei der Operationskastration grösser als bei der Röntgenkastration. 2. In Erzielung eines vollen funktionellen Erfolges wird die Röntgenkastration stets hinter der Operationskastration zurückbleiben. 3. Möglicherweise, dass die Ausfallserscheinungen nach Röntgenkastration milder und von geringerer Dauer sind als die nach Operationskastration, in welchem Falle dies zugunsten der ersteren vermerkt werden müsste. 4. Ein unbezweifelbarer Vorzug der Röntgenkastration ist der Wegfall eines operativen Eingriffes mit seiner, wenn überhaupt vorhandenen, doch sicher sehr geringen Sterblichkeit. 5. In bezug auf die Kürze der Behandlung und Kostspieligkeit steht die Röntgenkastration bei weniger sicheren Enderfolgen der Operationskastration weit nach. 6. Die Operationskastration ist gegenwärtig mit ihren unmittelbaren Behandlungsschädigungen und möglich späteren Dauerschädigungen erheblich stärker belastet als die Röntgenkastration. 7. Die Anwendungsweise der Operationskastration ist ausgedehnter als die der Röntgenkastration. 8. Die Bedenken, die seinerzeit zu dem Fallenlassen der Operationskastration geführt haben, lassen sich auch heute zum mindesten in im gleichen, wenn nicht erhöhten Masse gegen die Röntgenkastration vorbringen.

Nr. 1. S. 27.

Case: **Die Röntgenstereoskopie des Magens und des Darmes.** Verf. weist auf die Vorteile der Strereoskopaufnahmen in der inneren Medizin hin. Mittels der modernen Apparatur ist es möglich, die Störung, die durch Bewegungen der einzelnen Organe, wie die Respiration oder die Peristaltik des Magen-Darms hervorgerufen werden, auszuschalten. Verf. hebt vor allem die neue automatische Tunnelwechselkassette (Snook) hervor. Mit Hilfe der Verstärkungsschirme, der Intensivinduktoren resp. der unterbrecherlosen Apparate und der automatischen Plattenwechselkassette ist es möglich, die ganzen Aufnahmen in 1 Sekunde herzustellen. Verf. setzt im einzelnen auseinander, welche Vorteile durch die körperlichen stereoskopischen Bilder hinsichtlich der Lagerung der einzelnen inneren Organe gewonnen werden. Er hebt von pathologischen Bildern hervor den Verlauf der Speiseröhre und ihre Lage zur Aorta und zum Herzen, die Umrisse des Zwerchfells, der Milz und des wismutgefüllten Magens. Hernia epigastrica, subphrenische Abszesse, die Form und Lage penetrierender Ulcera, der Sitz von Stenosen und Knickungen im Darm, die Lage von Magendarmfisteln, das Studium des Horntraktus nach Kollargolfüllung usw. Zum Schluss betont Verf., dass die Schirmuntersuchung trotz der grossen Vorteile der Stereoskopie doch nicht durch dieselbe ersetzt werden kann.

Nr. 2. S. 86.

Kreuzfuchs: **Die radiologische Untersuchung der Lungenspitzen. Das Hustenphänomen.** Bei Durchleuchtung der Lungenspitzen zeigt es sich häufig, dass dieselben teilweise oder ganz innerhalb des Schattens der dorsalen Anteile der ersten und zweiten Rippe und der Klavikula zu liegen kommen. In solchen Fällen kann man nach der Beobachtung des Verf. durch einen kräftigen Hustenstoss die Wirbelsäule strecken und den dorsalen Teil des ersten Interkostalraums erweitern. Die Lungenspitze wird aufgeblasen und wir können dieselbe für einen Moment zu Gesicht bekommen. Es hat sich nun in der Folge gezeigt, dass das Hustenphänomen bei sowohl klinisch wie auch radiologisch sichergestellter tuberkulöser Erkrankung der Lungenspitzen nur selten und unvollkommen auftritt, während es sich bei lungengesunden Individuen besonders mit accidentell verdunkelten atelektatischen Spitzen stets nachweissen lässt. Verf. kommt zu folgenden Schlüssen: 1. dass eine inspiratorische Aufhellung der Lungenspitzen auch unter normalen Verhältnissen nicht beobachtet wird; 2. dass atelektatisch verdunkelte Spitzen beim Hustenstoss besser aufhellen als bei Inspiration; 3. dass bei organischer Erkrankung diese Aufhellung nicht oder nicht in vollem Masse auftritt; 4. dass die Lungenspitzen am besten mit möglichst weichem und möglichst schwachem Lichte untersucht werden sollen.



Nr. 3. S. 137.

Ritter: **Über rationellen Röhrenbetrieb in der Röntgentherapie.** Ein Haupterfordernis für rationellen Röntgenbetrieb ist das Bestreben, die Konstanz einer Röhre möglichst lang aufrecht zu erhalten. Als Instrumentarium, die die Änderung der Röhrenqualität sofort anzeigen, benutzt Verf. das Miliampèremeter und das Bauersche Qualimeter. Er empfiehlt als Röhren für die Therapie solche, die wenig Metallmassen im Vakuum und möglichst viel ausserhalb des Vakuums an der Antikathode haben, um die Wärme gut abzuleiten. Solche Röhren werden im Betrieb nur selten weicher. Verf. empfiehlt spez. die Burgerröhren, die so konstruiert sind, dass möglichst viel Wärme nach aussen geleitet wird. Die Metallmassen sind ausserdem stark entgast. Die Röhren haben im Betrieb eher die Tendenz hart zu laufen. Ist dieses der Fall, so tritt die Distanzzündung mit der Villardschen Osmoregulierung in Tätigkeit, die vom Schaltplatze aus bedient werden kann. Man kann vom Platze aus, wo man gleichzeitig die beiden Messinstrumente (Milliampèremeter, Bauersches Qualimeter) vor Augen hat, mit Hilfe der Distanzregulierung unter dauernde Kontrolle die feinste Einstellung der Röhrenqualität bewerkstelligen. Dieses Verfahren arbeitet sehr ökonomisch. Ein Vergleich mit den Erfahrungen anderer Autoren wie Hessmann und Albers-Schönberg ergibt eine bedeutend bessere Gesamtleistung der einzelnen Röhren als bei diesen Autoren.

Nr. 3. S. 139.

Dessauer: **Technik und Entwicklung des Einzelschlagverfahrens in der Röntgenaufnahme.** Das Problem zur Ausbildung des Blitzverfahrens in der Röntgenaufnahme war folgendes. An Stelle der zahlreichen aufeinanderfolgenden Lichtschläge wie sie durch einen Unterbrecher oder einen zu transformierenden Wechselstrom zustande kommen, musste ein einzelner Lichtschlag der Röntgenröhre gesetzt werden, der so stark war, dass er quantitativ in seiner Wirkung die Summe der Lichtschläge des gewöhnlichen Verfahrens ersetzt. Ausser der Konstruktion eines besonderen Induktoriums war es nötig, die Unterbrechungsgeschwindigkeit recht hoch zu machen. Dieses führte zur Konstruktion der sogenannten elektrischen Patrone. Durch den Strom wird ein feiner Metalldraht sehr rasch zur Verdampfung geführt, gewissermassen zur Explosion gebracht und so der Strom unterbrochen. Man erzielt damit Stromschläge von 250—360 Milliampère. Es bedarf für diese Aufnahme aber auch einer bedeutenden primären Stromzufuhr von 60, 80, 100 Ampère. Und man kann dieses durchführen, ohne die Hausleitungen und das Instrumentarium zu verderben, weil bei der Patrone die ganze Stromabnahme nur etwa $^1/_{20}$ Sekunde dauert. Man kann mit diesem Einzelschlagverfahren sämtliche Thorax-, Herz-, Magendarm- und Extremitätenaufnahmen machen. Bei Schädelaufnahmen, sowie bei Magendarm- und Thoraxaufnahmen von Erwachsenen braucht man einen der üblichen Verstärkungsschirme. Bei Beckenaufnahmen oder bei Gelenkverletzungen, wo man nicht mit Verstärkungsschirmen arbeiten will, ist es dann doch zweckmässig, kurzzeitige Aufnahmen zu machen. Man kann den Blitzapparat mit Hilfe einer Umschaltkurbel in einen gewöhnlichen Zeitapparat umwandeln. Durch das Einzelschlagverfahren werden für den Pat. viele Vorteile gewonnen, da Lagerung, Fixierung usw. fortfällt. Durch die starken Energien, die angewendet werden, kommen Ungenauigkeiten in der Härte der Röhre nicht so sehr in Betracht. Durch die kurze Dauer der Aufnahme fällt auch die Gefahr für den Arzt und den Pat. fort. Die Herstellung der Patronen ist jetzt soweit gefördert, dass alle gleichmässig starke Entladungen geben. Die Patronen werden ausserdem in verschiedener Stärke für dicke und weniger dicke Objekte hergestellt und darin liegt der Ersatz für die so überaus schwierige Abstimmung der Expositionszeit, an der noch so manche Aufnahme scheitert.

Berl. klin. Wochenschrift. 1912. Nr. 1. S. 10.

Levy-Dorn: **Dauererfolge bei der Röntgentherapie von Sarkomen.** Kasuistischer Beitrag. Es wird über zwei Fälle berichtet, einem Lymphosarkom und einem periostalen Sarkom am Femur, die nach mehrfacher Bestrahlung fast sechs Jahre unter Beobachtung stehen. Bei beiden lassen sich makroskopisch keine Tumoren mehr nachweisen. Im ersten Falle war die Diagnose histologisch bestätigt.

Nr. 2. S. 56.

H. Meyer und H. Ritter: **Zur Methodik der qualitativen Strahlenmessung in der Röntgentherapie.** Das moderne röntgentherapeutische Verfahren wird charakterisiert durch die exakte Dosimetrie, d. h. die quantitative Strahlenmessung. Nicht minder wichtig ist aber auch die Qualitätsbestimmung der Strahlen. Seit einem Jahr ist für diese Zwecke neben den wertvollen Instrumenten von Wehnelt, Walter und Benoist, das Bauersche Qualimeter eingeführt, ein Zeigerinstrument, das eine kontinuierliche Ablesung des Härtegrades der Röhre ermöglichen soll. Die Verf. prüften nun dieses Instrument bei gleicher Belastung an verschiedenen Apparaten mit verschieden harten Röhren von gleichem Typ. Es zeigte sich dabei, dass erhebliche Unterschiede sich zeigten, wenn die gleiche Röhre am Grissonator oder am Rotaxapparat angeschlossen wurde. Bei verschieden harten Röhren stieg die Skala am Grissonator viel langsamer, als am Rotaxapparat. Bei erhöhter Motorgeschwindigkeit stiegen bei gleicher Röhre die Angaben des Qualimeters. Bei Veränderung der Belastung zeigte sich ebenfalls eine Änderung



der Angaben. Das gleiche war aber auch im selben Masse, bei der Messung mit paralleler Funkenstrecke und Benoist-Walter der Fall. Es ergibt sich aus den Untersuchungen, dass das Bauersche Instrument kein absoluter Härtemesser ist. Dagegen können wir mit dem Apparat sehr feine Schwankungen in der sekundären Stromspannung erkennen. Dieses hat für die Praxis dann Wert, wenn vorher jede Röhre mit einer direkten Härteskala geeicht ist. Bei bestimmter Belastung und gleichem Apparat braucht das nur zeitweise zu geschehen. Man hat dann in dem Bauerschen Instrument eine gute Hilfe, während des Betriebes dauernd die Schwankungen der Röhrenkonstanz zu kontrollieren.

Möller (Hamburg).

Physikal. Zeitschrift. Bd. 13. S. 104. 1912.

Chas. L. und F. A. Lindemann: **Die Abhängigkeit des Durchdringungsvermögens der Röntgenstrahlen von Druck und Gasinhalt.** An eine Röntgenröhre wurde ein Mc Leod-Manometer angeschlossen, welches Gasdrucke von weniger als 0,001 mm Quecksilber zu messen gestattete. Gleichzeitig stand die Röhre mit einer Gaedeschen Luftpumpe sowie mit dem Behälter des zu untersuchenden Gases in Verbindung. Unter Beobachtung der gehörigen Vorsichtsmassregeln wurde dann das Gas auf einen bestimmten Druck gebracht und nun bei Induktorbetrieb und einer konstanten Stromstärke von 1,5 Milliampère zugleich der Druck des Gases und die Härte der Röhre — und zwar die letztere sowohl mit einer Wehneltskala wie einem Bauerschen Qualimeter — abgelesen. Aus den angegebenen Kurven ergaben sich für die drei Härtegrade 3, 6 u. 9 We, d. h. annähernd 3, 5 u. 7 W, die in der folgenden Tabelle angegebenen Gasdrucke in 0,001 mm Quecksilber:

Härte	Helium	Wasserstoff	Luft	Sauerstoff	Kohlensäure	Chlor	Argon
3 We	38,0	20,7	11,6	6,6	7,4	8,5	11,6
6 „	22,5	11,2	6,2	4,8	5,0	5,4	6,6
9 „	11,0	6,8	4,2	3,4	3,6	4,4	4,0

Dem Referenten scheint es allerdings ziemlich wahrscheinlich, dass die Versuche durch die von den verschiedenen Hähnen des Apparates stammenden Fettdämpfe zumal bei den höheren Härtegraden nicht unerheblich beeinflusst wurden.

Walter (Hamburg).

Bull. et mém. de la soc. de Rad. de Paris. 1911. Nov.

Laquerrière: **Radiographien.** In einem Falle von Tibiasarkom zeigten die Röntgenplatten zunehmende Rarefikation. Die Radiotherapie hatte keinen Effekt, das übliche chirurgische Eingreifen war notwendig (hohe Amputation). In einem zweiten Falle von trophischen Störungen nach Panaritium hatte Liththerapie einen vollen Erfolg. Die Röntgenogramme zeigten klar die anfänglich vorhandene starke Rarefikation und die normale Struktur am Ende der Behandlung.

H. Guilleminot: **Zur Quantitometrie.** G. benutzt als Mass des Strahleneffektes die Bestimmung der Fluoreszenzwirkung (zunehmende Entfernungen der Barium-Platin-Cyanürschirme). Die neue Skala ist so markiert, dass auch Ablesungen nach Bordier möglich sind.

Lebon und Aubourg: **Darmkontraktion.** Die elektrische Reizung des N. vagus am Halse (zwischen den Köpfen des N. sterno-cleido-mast.) hat ebenso wie beim Kaninchen so auch beim Menschen Dünndarmkontraktionen zur Folge. (Fragmentierung des Wismutinhaltes.) Dickdarmbewegungen werden durch die Vagusreizung nicht hervorgerufen. (Als indifferente Elektrode diente eine in das Rektum zusammen mit 300—500 cc. Wasser eingeführte Elektrode.) Die normaliter langsamen Dickdarmbewegungen werden durch Schleimhaut reizende Mittel aktiviert. Antiperistaltik wurde nicht beobachtet.

Henri Béclère und Maingot: **Demonstrationen.** Demonstration der Platten von Nierensteinen (der grösste wog 180 g!), sowie eines Pneumothorax.

L. Raoult-Deslongchamps: **Die Extraktion von Fremdkörpern und die Kontrolle chirurgischer Einrichtung (Frakturen, Luxationen) mittels Röntgenstrahlen.** R.-D. hat einen Apparat konstruiert, der dem einen Auge so adaptiert wird, dass dieses den Leuchtschirm beobachten kann, während das nicht armierte Auge den betreffenden Körperteil, die Handhabung der Instrumente usw. kontrolliert. Diese Arbeitsteilung der Augen sichert gute Erfolge.

Lacaille und Meyer: **Die Deutung von Nierenaufnahmen.** Demonstration eines besonders grossen, abenteuerlich gestalteten Nierensteins, sowie von eigenartigen Verschattungen, die durch Lipiodol-Injektionen in das Gesäss veranlasst waren.

Dezember. P. Darbois: **Neuritis syphilitica.** In dem beschriebenen Falle handelte es sich um eine schwere, trophische Störung mit Mutilation der Zehen. Die Diagnose Syphilis wurde wesentlich nach dem Ausfall der Wassermannreaktion gestellt. Die Knochenläsionen — Darstellung in Radiogrammen — erinnern an lepröse Läsionen. Die Knochenatrophien der Dia- und Epiphysen, das Vorhandensein von Osteophyten, die Ankylosen der Grosszehen waren gut erkennbar.

Lemon: **Intensivapparate Delon.** Der Apparat von Delon ist eines der nach den Snookschen Prinzipien gebauten Hochspannungstransformatoren, der für Intensivströme und Schnellaufnahmen sich gut eignet. Für die Aufnahmen ist ein Uhrwerk mit automatischer Einstellung erforderlich.

L. Raoult-Deslongchamps: **Zur Frakturbehandlung.** Aluminiumverbände (dünne Platten) gestatten eine Beobachtung der Frakturheilung und eine Einrichtung im Verbande, wenn Dislokationen bemerkbar werden. Die Technik ist indessen (Aubourg) kompliziert.

Haret: **Gesichtsnaevus.** Kombinierte Behandlung eines Gesichtsnaevus. Radiotherapie bis zum Haarausfall, nachfolgende Radium- und elektrische Behandlung. Guter, kosmetischer Erfolg.

J. Belot: **Radioskopie der Appendix.** Belot war in der Lage, bei einem Gesunden die mit Wismut gefüllte Appendix zu sehen, sowie sich von der Beweglichkeit dieses Darmanhanges zu überzeugen.

Desternes: **Radiographie der Appendix.** Chronische Appendizitis (3 Anfälle), bei der die Radiographie deutlich die Appendix darstellte. Die nachfolgende Operation erwies die Richtigkeit der zuvor aufgenommenen Befunde.

Journal de Radiologie. V, 5.

S. Laureys: **Extraartikuläre, humero-kubitale Synostose.** Bei einem Knaben entwickelte sich im Brachialis internus ein Osteom, vermutlich als Folge von Mobilisationsübungen eines leicht versteiften Ellbogengelenkes. Vielleicht kam ursächlich die schwächliche Muskelanlage in Frage.

J. de Nobele und F. L. Kohlrausch: **Die Messung der Radiumaktivität.** N. und K. messen die Radiumaktivität in der allgemein üblichen Weise als Voltabfall des geladenen Elektroskops. Die Differenzierung der α-, β- und γ-Fraktion erfolgt rechnerisch, indem zunächst die Gesamtstrahlung, danach die durch geeignete Filter um die α-Fraktion, sowie die α- und β-Fraktion verminderte Strahlung bestimmt wird.

Maurice d'Halluin: **Geldstücke im Magen.** Bei einem fünfjährigen Kinde wurden zwei längere Zeit im Magen liegende 5-Centimestücke durch Verabreichung von Watte und Laxantien entfernt. Der Weg der Geldstücke konnte beobachtet werden (Wismutwatte in Kompott).

Goris: **Fremdkörperextraktionen.** Bericht über die Extraktion von Fremdkörpern (Nadeln, Geldstücke) aus Trachea und Bronchien, nachdem zuvor die Lage radiographisch exakt bestimmt worden war. Es erwies sich mitunter neben der Radiographie die Ösophagoskopie zur Kontrolle bzw. zur Richtigstellung notwendig.

R. Balli: **Die Knochenstruktur der oberen Femurepiphyse.** Vergleichende radiographische Studien der inneren Knochenstruktur der oberen Femurepiphyse bei Primaten, Fleischfressern, Huftieren, Nagern. Besonderes Gewicht ist auf die Traktions- und Pressionslinien, auf das Verhalten der Lamina femoris interna, des Trigonum internum femoris gelegt.

Archives d'Electricité médicale. Nr. 323.

H. Marques: **Ionentherapie.** Kasuistische Mitteilungen eines Falles von Lymphangitis, die durch die Ioneneinführung des Zinks zur Ausheilung gebracht wurde und eines Falles mit multiplen Warzen der Hände, der ausgezeichnet durch die Ioneneinführung des Magnesiums beeinflusst wurde. Zur Anwendung gelangten Intensitäten von 20—40 Milliampère. Die Einzelsitzung dauerte 20—30 Minuten. Die verwandten Lösungen waren zweiprozentig.

Chartier und Delherm: **Die Radiotherapie der Talalgie.** Kasuistische Mitteilung: In zwei Fällen hatte die Radiotherapie blenorrhoischer Talalgien bereits nach wenigen Sitzungen vollen Erfolg: Verschwinden der Schmerzen zur Folge.

Alban Köhler: **Die Teleradiographie.** A. K. gibt eine erschöpfende Übersicht über die Literatur, welche die von ihm angegebene Teleradiographie als vollkommenen Ersatz der Orthodiagraphie rühmt. Gleichzeitig lässt er ein für die Teleradiographie geeignetes Stativ (Röhrenstativ und Leuchtschirmstativ, welche durch Bodenleisten verbunden und zusammenklappbar sind) abbilden.

Nr. 324. J. Belot und P. Hadengue: **Die Behandlung der Sykosis.** Die sicherste und zweckmässigste Behandlung der Sykosis, mag es sich um Staphylokokken — oder Trichophytie-Sykosis handeln, ist die Radiotherapie. Das Wichtigste bei der Behandlung ist die Epilation. Daher die souveräne Wirkung der Röntgentstrahlen. Der Röntgenbehandlung muss — zumeist handelt es sich um Sykosis barbae — eine lokale Behandlung vorausgehen, deren Zweck Erweichung und Entfernung der Krusten, Eröffnung von Eiterbläschen usw. darstellt. Es empfiehlt sich, feuchte bzw. desinfizierende Verbände zu applizieren, die Haare mit der Schere zu kürzen, Nasen- und Ohraffektionen präliminär zu behandeln. Wenn so beständige Reize (insbes. Rhinitis) ausgeschaltet sind, setzt die Effluvium capillitii bedingende Röntgenbehandlung ein. In der Regel genügt 4—5 H (6—7 Benoist, Antikathodenentfernung 15 cm). Es ist dafür Sorge zu tragen, dass die Röntgendosis gut lokalisiert ist, dass nicht dieselben Stellen wiederholt bestrahlt werden usw. Individuelle Idiosynkrasie kommt nach B. u. H. nicht vor. Wiederholte Bestrahlungen sind erforderlich, wenn man Papillenatrophie wünscht. Eine recht vollständige und leichte Epilation erreicht man gegen Ende der Röntgenlatenzzeit durch Zinkleimverbände. Nur selten

schliessen sich an die Bestrahlung infolge der Überempfindlichkeit der bestrahlten Partien Radiodermatiten an. Am ehesten kommen noch Erytheme vor. Im allgemeinen gestattet die persönliche Erfahrung eine Beurteilung der auf die Irradiation hin zu erwartenden Reaktion und danach die Abmessung der Epilationsdosis. Die Nachbehandlung hat dafür Sorge zu tragen, dass Reize (Rasieren, Staub usw.) vermieden werden; man wird auf die Diät (Vermeiden der Reizmittel) achten, innerlich Arsen und Schwefelpräparate geben, lokal Puder und dgl. anwenden.

Nr. 325. G. Ceresole: **Die Beurteilung der Bariumplatincyanürschwärzung („effet Villard“).** Die Bestimmungen nach Sabouraud (ev. Bordiers Modifikation) sind von der Taglichtmenge und -art abhängig. Feine Unterschiede erkennt man am besten bei diffusem, nicht zu starkem Tageslicht, wenn dafür Sorge getragen wird, dass direktes Sonnenlicht nicht eintreten kann, und wenn kein Übermass gelber Strahlen vorhanden ist. Es empfiehlt sich nach C., besonders für die schwierigen Ablesungen bei künstlichem Lichte (kleine Benzinlampe) zu arbeiten. Die benutzte Lichtquelle muss reichlich gelbe Strahlen aussenden (ungeeignet sind die neuen Glühlampen nach Osram, Westinghouse usw.). Hält man sich an diese Vorschriften, so lässt sich die Epilationsdosis genau bestimmen (III Bordier).

F. Barjou: **Drei Fälle von Megakolon.** Die Diagnose Megakolon wurde aus der Transparenz des Abdomens, sowie aus dem Flüssigkeitsspiegel (Wismuteinläufe) gestellt. Einmal handelte es sich um eine Hirschsprungsche Erkrankung. Bei allen Kranken bestand hochgradige Verstopfung, sowie eine beträchtliche Hochlagerung des Zoekums. B. ist geneigt, den Zoekumhochstand als Folge der Dehnung und Senkung der tiefen Kolonabschnitte aufzufassen.

Nr. 326. S. Fabre: **Lupus vulgaris und Radiumbehandlung.** Kasuistische Mitteilung: Ein 32 Jahre lang bestehender, allen Methoden gegenüber sich refraktär verhaltender Gesichtslupus wurde durch monatelang fortgesetzte Radiumbehandlung (6 Centig., 500000 Einheiten, $^3/_{10}$ mm Bleifilter) geheilt.

J. Desternes und L. Baudon: **Die Radiographie der Appendix.** D. und B. waren bislang imstande, in 10 $^0/_0$ aller Fälle die Appendix darzustellen, falls die Aufnahmen in Bauchlage bei dorsoventraler Strahlenrichtung erfolgten. Die röntgenographische Darstellung wird durch Schrägstellung der Aufnahmeebene erleichtert. Notwendig sind Atemstillstandsaufnahmen, 8 bis 20 Stunden nach einer Wismutmahlzeit, die Röhrenstellung ist so zu wählen, dass der Normalstrahl etwa in Kreuzbein-Lumbalwirbelhöhe das Zoekum passiert. Ganz abgesehen davon, dass man bei dieser Technik öfters Form, Lage des Wurmfortsatzes deutlich darstellen kann, geben derartig ausgeführte Aufnahmen sicheren Aufschluss über das Verhalten des Kolons, insbes. des Zoekums. Da die Lage, Form und Beweglichkeit des Zoekums durch Appendizitis häufig beeinflusst wird, können solche Veränderungen mit für die Diagnose der Appendizitis herangezogen werden. Die von D. und B. reproduzierten Bilder sind ausgezeichnet.

H. Marquès: **Die Behandlung der Alopezia.** Bericht über drei Fälle von Alopecia areata, die durch Zinkionenbehandlung der Heilung zugeführt wurden. Angewandt wurden Ströme von 15 Milliampère. Die positive, differente Zinkelektrode wurde mit hydrophiler, 2$^0/_0$ Zink-Chlorür getränkter Gaze auf die kahlen Stellen aufgelegt, die Kathode lag unter dem Rücken. Es waren 6—17 Sitzungen von 20 Minuten Dauer (3 Sitzungen die Woche) erforderlich.

Nr. 327. J. Bergonié: **Die elektrische Behandlung der Kinderlähmung.** Die elektrische Behandlung der Kinderlähmung setzt eine eingehende diagnostische Untersuchung voraus. Die faradische Behandlung bei erloschener faradischer Erregbarkeit ist fehlerhaft. Gemeinhin kommt lediglich die Galvanisation in Betracht. B. verwendet ziemlich starke galvanische Ströme (mindestens 25 Milliamp.), eventuell undulierende Gleichströme, die mechanisch (Metronome) unterbrochen werden, 2 mal täglich bis je eine Stunde auf gelähmte und nicht gelähmte Muskeln (Massenwirkung, um sicherer das ganze, gelähmte Gebiet einzubeziehen) einwirken müssen. Nötig ist die gleichzeitige Anwendung roborierender Mittel, von Wärmeprozeduren, Massage usw. Nur Kombination und Ausdauer können manchmal ungeahnte Erfolge erzielen.

E. Spéder: **Die Wirkung filtrierter Strahlungen.** Die unmittelbar der Irradiation folgenden kutanen Reaktionen (Pigmentation, Erythem, Radiodermatitis) sind ebenso wie die Spätreaktionen (sekundäre Pigmentation, trophische Störungen) bei filtrierten und nicht filtrierten Strahlungen (nach Art der Reaktion und nach Zeit des Auftretens) völlig different. Harte Strahlungen beeinflussen stärker die Arterienintima im subkutanen Gewebe, als die Zellen des Stratum malpighi. Die nach Applikation harter Strahlungen öfters spät auftretenden trophischen Veränderungen sind häufig auf Intimaläsion zu beziehen. Es ist deshalb ratsam, an sich schlecht ernährte Hautpartien nicht zu lange und nicht zu ausgiebig harten Strahlungen auszusetzen.

Carl Klieneberger (Zittau).

Druck von Hesse & Becker in Leipzig.



Die stereoskopische Radiographie in der Chirurgie; ihre Vorteile gegenüber dem einfachen Radiogramm.

Von

Dr. Emil G. Beck, Chirurg am North Chicago Hospital.

Hierzu Tafel XIX bis XXIII.

Vor ungefähr zwei Jahren veröffentlichte ich in der Zeitschrift: „Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen“, Bd. 15, p. 303, einen Artikel, betitelt: „Stereoskopische Radiographie als diagnostisches Hilfsmittel bei Lungentuberkulose“, in welchem ich darauf hinwies, dass wir mittels dieser Methode in der Lage sind, nicht nur beginnende Lungentuberkulose zu diagnostizieren, sondern auch posttuberkulöses ausgeheiltes Narbengewebe von aktiven tuberkulosen Prozessen zu unterscheiden.

Heute will ich nun zeigen, dass diese Methode der Radiographie besonders in der Chirurgie grosse Vorteile besitzt. Während der letzten 4 Jahre habe ich bei chirurgischen Affektionen fast ausschliesslich stereoskopische Bilder verwendet und ich wünsche, die Vorteile dieser Methode durch einige Beispiele aus der zu etwa 1200 Fällen angewachsenen, im North Chicago Hospital auf diese Weise untersuchten Reihe zu illustrieren.

Wohl ist das Radiogramm ein fast unentbehrliches diagnostisches Hilfsmittel in der Chirurgie und Medizin geworden, doch hat es nicht selten irregeführt, so dass sich hier und da Stimmen des Skeptizismus bezüglich dessen Zuverlässigkeit erheben. Dieser Skeptizismus ist nach meiner Meinung durch die häufige Schwierigkeit einer richtigen Interpretation des Bildes bedingt.

Der Kliniker zögert bisweilen, die Diagnose des Radiologen anzuerkennen, in der Meinung, der letztere sei infolge seiner Unkenntnis der Krankengeschichte und ohne physikalische Untersuchung des Patienten bei seiner Interpretation zu subjektiv. Es ist in der Tat zuviel verlangt, von der Platte allein stets eine definitive und korekte Diagnose zu erwarten. Der Arzt, der wohl mit der Krankengeschichte und den Symptomen vertraut ist, mangelt jedoch gewöhnlich jener Schulung und Erfahrung, die erforderlich ist, ein Röntgenblid richtig zu lesen, und so begreift man die ablehnende Haltung des praktischen Arztes.

Die Schwierigkeit der richtigen Interpretation ist nicht der Unvollkommenheit der photographischen Technik zuzuschreiben. Im Gegenteil, die Technik der Radiographie hat in den letzten Jahren Wunderbares geleistet, jedoch das technisch vollkommenste Bild ist wertlos, wenn es falsch ausgelegt wird.

Fragen wir uns nun was die Interpretation schwierig macht, so müssen wir sagen, dass es die Verzerrungen und Vergrösserungen der Schatten sind, die durch Abstandsverschiedenheiten und durch Schrägaufnahmen hervorgerufen werden. Gerade diese Schwierigkeit wird durch das stereoskopische Radiogramm beseitigt, so dass die richtige Interpretation sogar für den Arzt sehr leicht ist.

Nachteile des einfachen Radiogramms.

Die physikalischen Gesetze, welche die Entstehung der Schatten bedingen, sind absolut, wie das Gesetz der Gravitation. Jeder Schatten hat seine entsprechende Ursache. Ein Objekt

von bestimmter Grösse, bestimmter Dichte und in einem bestimmten Abstand von der empfindlichen Platte wirkt einen Schatten von bestimmter Grösse, Form und Intensität, wenn es derselben Lichtquelle ausgesetzt ist. Auf der einfachen Platte erscheinen die Schatten von pathologischen Läsionen oder Fremdkörpern in einer Ebene, so dass die genauere Bestimmung der Tiefe der den Schatten werfenden Läsion unmöglich ist. Überdies ist der Schatten, falls das Objekt nicht unmittelbar auf der Platte liegt, vergrössert, und diese Vergrösserung nimmt zu mit der Entfernung des Gegenstandes von der empfindlichen Platte. So wird z. B. eine etwa haselnussgrosse Läsion im hintern Teil der Lunge einen distinkten Schatten von ungefähr derselben Grösse geben, während dieselbe Läsion im vorderen Lungenabschnitt einen weniger scharfen, vielleicht doppelt so grossen Schatten erzeugen wird. Je näher das Objekt der Platte ist, um so schärfer wird der Schatten ausfallen. Schatten von zwei oder mehr Läsionen, die zufällig hintereinander in einer geraden Linie vor der Strahlenquelle liegen, werden auf der Platte einen einzigen verschmolzenen, wenn auch in seiner Intensität verstärkten Schatten liefern.

Auf einer einfachen Platte ist es schwer, die Länge eines Fremdkörpers, wie z. B. einer Nadel oder eines Nagels zu beurteilen, denn, wenn diese Fremdkörper während der photographischen Aufnahme in einem Winkel zur Platte zu liegen kommen, so erscheint der Schatten verkürzt oder sogar punktförmig.

Wohl lassen sich Knochenbrüche oder Gelenksverrenkungen mit der einfachen Platte gut erkennen, aber die Richtung der Verschiebung der Fragmente kann nur in entsprechenden Seitenansichten beurteilt werden.

Man ersieht somit, dass bei der Interpretation einfacher Röntgenplatten eine Reihe von störenden, im konkreten Falle nicht immer berechenbaren Faktoren vorhanden sind.

Vorteile der stereoskopischen Radiographie.

In dieser Methode liegt die Möglichkeit, das Problem der richtigen Interpretation zu lösen. Stereoskopische Röntgenbilder erleichtern die Interpretation von Radiogrammen so sehr, dass ich auf Grund dieser Vorteile von der Weiterentwicklung und Weiterverbreitung dieser Methode überzeugt bin. Die technischen Schwierigkeiten sind geringer, als es auf den ersten Blick den Anschein hat.

Das Stereoradiogramm vermeidet fast alle Fehler und Mängel der einfachen Platte. Die Verschmelzung der zwei Bilder in eines mittels des Stereoskops baut einen plastischen, durchsichtigen Körper auf, der einem Glasmodell ähnelt, in welchem alle Strukturen deutlich unterschieden werden können. Der plastische Charakter bewirkt klarere Begrenzungslinien und Strukturverhältnisse, die Teile heben sich voneinander so deutlich ab, dass die Entfernungen zwischen denselben genau abgeschätzt werden können, die Knochen werden durchscheinend, deren Konvexitäten und Konkavitäten gewinnen eine auffallende Deutlichkeit. Läsionen sind leicht zu lokalisieren und deren Dichte und Konturen können ohne Schwierigkeit bestimmt werden. Die Vergrösserung der Schatten, bedingt durch Schrägaufnahmen oder durch die verschiedene Entfernung der Läsionen von der Platte — ein grosser Nachteil des einfachen Radiogrammes — wird im stereoskopischen Bilde korrigiert, da das letztere ein wahres optisches Bild liefert.

Karte 1. Optisches Bild durch Münzenversuch.

Eine überzeugende Illustration dieser Tatsachen bietet stereoskopisches Bild, Karte 1. Dasselbe repräsentiert vier gleich grosse Münzen (amerikanische Halbdollar), welche auf verschieden dicke Watteschichten nebeneinander auf die Röntgenplatte gelegt sind, somit in verschiedenen Abständen von derselben entfernt liegen. Die erste Münze liegt direkt auf der Glasplatte, die zweite 2,5 cm, die dritte 5 cm, die vierte 7,5 cm über der Platte. Auf dem einfachen Röntgenbild sind sehr deutliche Unterschiede der Münzenschatten bezüglich Grösse und Intensität wahrzunehmen nnd alle vier Münzen scheinen unmittelbar auf der Platte zu liegen.

Ein ganz anderes Bild erhält man bei der Besichtigung dieser Münzenschatten mittels eines Stereoskops. Sofort kehren alle Münzen zur gleichen Grösse zurück, und jede Münze erscheint in ihrer richtigen stufenweisen Tiefenlage, so dass deren Entfernung voneinander vollkommen ersichtlich ist.

Dieses einfache Experiment demonstriert, dass das stereoskopische Radiogramm eine Vergrösserung der Schatten korrigiert und ermöglicht, die wahren Grössenverhältnisse der Objekte zu vergleichen. Es darf jedoch nicht vergessen werden, dass die Bilder in der richtigen Stellung, nämlich in derselben Position betrachtet werden müssen, in welcher sie aufgenommen wurden. In anderen Worten, wenn ein Körper dorsoventral aufgenommen wurde, so muss sein Bild ebenfalls dorsoventral betrachtet werden. Anderenfalls erhält man ein falsches „Pseudoskopisches Bild", dessen Entstehungsursache ich in einer im September 1910 in „American Quarterly of Rontgenology" erschienenen Publikation klargelegt habe.

Karte 2. Abschätzung der Länge einer Nadel.

Stereoskopische Karte Nr. 2 illustriert wie uns ein einfaches Radiogramm in der Bemessung der Länge von Objekten, wie einer Nadel, eines Nagels usw. täuschen kann.

Vier Nadeln von gleicher Grösse und Dicke sind zwischen die Finger einer Hand gelegt, jede in einem anderen Winkel zur Platte, und radiographiert. Die Nadel unter dem Zeigefinger liegt flach auf der Platte, die nächste ist in einem Winkel von 30, die dritte von 60 Grad zur Platte geneigt, während die vierte in fast perpendikulärer Stellung gehalten wird. Das einfache Radiogramm zeigt Schatten von vier verschiedenen Längen, derart, dass die Bestimmung der tatsächlichen Grösse der Nadeln und deren Lagebeziehungen zu den anatomischen Teilen der Hand unmöglich ist. Bei der Besichtigung des stereoskopischen Bilderpaares hingegen weiss man sofort, dass die Nadeln von ein und derselben Stärke sind, und in welchem Winkel sie zu den Strukturen der Hand liegen. Um deutlich Kontraste hervorzurufen, rieb ich trockenes Wismut in die Hautfurchen der Hand ein: man erhält so ein plastisches Bild, das einer mit einem feinen Filmhandschuh überzogenen Hand ähnelt. Ein solches Bild hat für den Chirurgen einen praktischen Wert bei der Entfernung von Nadeln, insofern er die Inzision an dem der Haut näher gelegenen Ende der Nadel machen wird.

Karte 3. Lagebestimmung von Fremdkörpern.

Gerade in diesem speziellen Gebiet ist das stereoskopische Radiogramm von grossem Nutzen. Ich könnte eine grosse Anzahl von Beispielen zitieren, in denen uns die einfache Platte im Zweifel liess, während das stereoskopische Bild eine exakte Lokalisierung des Fremdkörpers ermöglichte.

In einem Falle von Lungenabszess, der durch einen kleinen Stift verursacht war, konnte ich mittels des Stereoradiogramms die genaue Lage desselben konstatieren. Er war von Linsengrösse und befand sich einen Zoll tief hinter der zehnten Rippe. Die Operation war durch diesen Befund sehr vereinfacht und bestätigte die Korrektheit der anatomischen Diagnose. Der Fall wurde im „Journal of the American Medical Association, 18. Dezember 1909", veröffentlicht.

Eine überzeugende Illustration der Leichtigkeit, mit der die Lokalisation eines Fremdkörpers ermöglicht ist, ist in der Karte, Nummer 3, gegeben, welche die Lage von fünf Projektilstückchen zeigt.

Eine 40jährige Frau, Waffenverkäuferin, hatte das Unglück, beim Verkaufe eines Revolvers denselben unvorsichtigerweise abzufeuern. Die Kugel traf ihre Hand, zertrümmerte ihren Ringfinger und drang dann in die Hüfte des Käufers. Der Mann wurde in das Cook County Hospital gebracht, wo man die Kugel extrahierte, während die Frau in unser Spital kam. Ein einfaches Radiogramm enthüllte ganz unerklärliche Verhältnisse. Im zertrümmerten Teile



des Fingers war der Schatten einer Kugel deutlich sichtbar, obwohl wir aus sicherster Quelle erfahren hatten, dass eine Kugel aus der Hüfte des Mannes extrahiert worden war, und das sicher nur ein Schuss abgefeuert wurde. Ausser dieser Kugel im Finger war nahe dem Metakarpalgelenk des kleinen Fingers noch ein Rehposten sichtbar, der, wie die Anamnese ergab, vor achtzehn Jahren ihre Hand getroffen hatte. Eine Operation, zu der wir uns durch das Röntgenbild berechtigt fühlten, erklärte die eigentümliche Multiplizität der Kugelschatten.

Wir fanden nämlich eine Bleischeibe, die so dünn wie Papier war und offenbar von der Kugel beim Passieren des scharfen Endes des frakturierten Knochens abgeschnitten wurde. Da diese Bleischeibe zufälligerweise mit ihrer flachen Seite parallel zur Röntgenplatte zu liegen kam, gab sie einen Schatten, der der Kontur einer Revolverkugel ähnelte. In diesem Falle hätte ein stereoskopisches Bild unzweifelhaft den rätselhaften Befund vor der Operation auf geklärt.

Das stereoskopische Bild, Figur 3, welches fünf Jahre nach der Entfernung der Bleischeibe aufgenommen wurde, zeigt eine vollständig geheilte Fraktur und Spuren von Bleisplittern. Fünf Bleistückchen befinden sich innerhalb der Area der ersten Phalange des Ringfingers. Drei dieser Bleistückchen — die obere Gruppe — befinden sich auf der Dorsalseite, die anderen zwei an der Ventralseite des Knochens. Wir bemerken auch, dass der Rehposten unter der dorsalen Oberfläche der Haut liegt, ein Befund, der mit dem palpatorischen Nachweis der kleinen Kugel unter der Haut völlig übereinstimmt.

Karte 4. Lose Knorpelteile im Kniegelenk.

Die stereoskopische Besichtigung dieser Diapositive spricht für sich selbst. Es befinden sich im Kniegelenk fünf freie Körper. Die Lage derselben kann durch das einfache Radiogramm nicht bestimmt werden, wohl aber im plastischen Bilde des Stereoskops. Das letztere ermöglichte es uns, nach einem vorgefassten Plan die Inzision zur Entfernung dieser Körper auszuführen.

Karte 5. — Frakturen und Verrenkungen.

Zum Nachweis einer Fraktur genügt wohl das einfache Radiogramm, doch ist dasselbe zur korrekten anatomischen Diagnose — in anderen Worten — zur Bestimmung der Richtung einer Verschiebung der Fragmente oft unzureichend. Hier leistet das Stereoradiogramm ausgezeichnete Dienste, wie z. B. die beiliegende Illustration — 5 — es beweist. Es handelt sich um eine Fraktur des Radius und der Ulna mit Dislokation der Fragmente. Die einfache Platte zeigt wohl die Fraktur sehr deutlich, gibt uns aber keine Auskunft über die Richtung der Verschiebung: nur eine Seitenansicht könnte die letztere demonstrieren. Hingegen gestattet die stereoskopische Besichtigung eine präzise Diagnose der Lage und Winkelstellung der Fragmente. Dieses Beispiel allein genügt, die praktische Wichtigkeit dieser Methode für die anatomische Diagnose darzulegen. Ähnliche Resultate sind bei Gelenksverrenkungen zu erzielen.

Erkrankungen der Knochen und Gelenke.

Wir haben in dieser Klasse von Affektionen den ausgedehntesten Gebrauch der stereoskopischen Radiographie gemacht. Aus einer Reihe von einigen hundert Fällen will ich mich zum Zwecke der Darlegung der grossen Vorteile dieser Methode auf die Illustration einiger typischen Bilder beschränken.

Karte 6. — Sarkom des Radius.

Dieses Radiogramm zeigt in plastischer Wirkung ein Sarkom des Radiusendes. Die äussere Wand des Knochens ist zerstört, und der Markraum ist nicht von Knochentrabekeln durchzogen. Das Bild zeigt, dass der Prozess bereits die äussere Wand durchbrochen und die umgebenden Weichteile ergriffen hat. Es handelt sich somit um eine maligne Geschwulst. Die Operation und mikoskopische Untersuchung bestätigte die Diagnose.

Anderen Knochenkrankheiten, wie Tuberkulose, Sequester, Knochenzysten, Osteomalazie, Syphilis usw., können ebenfalls mittels der stereoskopischen Bilder leicht diagnostiziert werden.

Gerade Sequester geben auf der einfachen Platte gewöhnlich indistinkte Schatten, die jedoch durch das Stereoskop betrachtet scharflinig erscheinen und von einer lichten Zone umgeben sind, bedingt durch die Granulationsmassen.

Mein Bruder, Carl Beck, hat diesen Gegenstand des genaueren studiert und die gewonnenen Resultate in der „Chicago Surgical Society“ vorgebracht.

Fisteln und Abszesshöhlen.

Dieselben können nach Injektion mit verflüssigter Wismutpaste auf dem Röntgenbild sehr gut verfolgt werden. Das einfache Bild gibt wohl die Kanäle und deren Ramifikationen mit deutlichen Konturen wieder und führt gewiss sehr oft zur Entdeckung des primären Krankheitsherdes, lässt aber keinen Schluss auf die relative Lage eines Fistelganges zu dem umgebenden Gewebe zu. Mit anderen Worten, wir können nicht unterscheiden, ob ein Fistelgang vor oder hinter dem Knochen oder durch denselben zieht. Ein stereoskopisches Bild hingegen beseitigt sofort jeden Zweifel. In meinen früheren Publikationen habe ich zur Erläuterung dieser Tatsache mehrere konkrete Beispiele geliefert, und ich möchte hier einige neue Fälle von besonderem Interesse hinzufügen.

Multiple Abszesse infolge von Knochentuberkulose können ihren Ursprung in einem gemeinsamen Knochenherd nehmen, ohne dass weitere Kommunikationen zwischen denselben zu bestehen brauchen. Werden diese Abszesshöhlen nach Eröffnung mit Wismutpaste ausgefüllt, so zeigen sie im stereoskopischen Bilde mit plastischer Wirkung das, was uns die einfache Platte vorenthält, nämlich, ihre topographische Beziehung zum Knochen. Die Bilder zeigen, dass ein Abszess nicht immer einen runden Sack ohne Ausbuchtungen und Ausläufer darstellt, sondern oft eine unregelmässige Höhle mit zahlreichen Divertikeln bildet, welche sich gelegentlich tief in das Gewebe der Weichteile hineingearbeitet haben.

Nachdem ein Abszess seinen Inhalt entleert hat, schrumpft er gewöhnlich zu einem Gang zusammen und bildet eine Fistel oder einen Fisteltrakt. Zur Illustration zeige ich hier eine Rektalfistel.

Karte 7. — Rektalfistel von einem tuberkulösen Hüftgelenk ausgehend.

Das Bild zeigt ein ganzes System von Abszessen und miteinander kommunizierenden Kanälen, die alle ihren Ursprung in einem tuberkulösen Hüftgelenk haben. Der Eiter drang in das Becken auf dem Wege eines Ganges unterhalb der Spina anterior superior ossis ilei und bildete einen perirektalen Abszess (a), der später in das Rektum perforierte und die Rektalfistel erzeugte. Vom einfachen Röntgenstrahlenbild konnte man kaum die Schlussfolgerung ziehen, dass der Abszess innerhalb des Beckens gelegen ist. Ein gleicher Schatten könnte durch die Injektion von Wismutpaste unter die Haut erzeugt worden sein. Mittels des Stereoskops aber ist es leicht, den Abszess im Zentrum des Beckens zu lokalisieren: ein Irrtum in der korrekten Lagebestimmung ist fast ausgeschlossen. Der enge Kanal (b), der mit dem nahe dem Gelenk gelegenen grösseren Abszesse kommuniziert, zieht nach hinten und erscheint darum auf der einfachen Platte sehr kurz. Die stereoskopische Besichtigung korrigiert diese Täuschung, indem sie gestattet, die Länge und Richtung des Fistelganges durch seine Beziehung zum umgebenden Gewebe zu bestimmen. Dieser Fall beweist, dass eine Rektalfistel auch von einer tuberkulösen Coxitis herrühren kann.

Karte 8. — Diagnostischer Irrtum, korrigiert durch das Stereoradiogramm.

Ein Knabe aus Chicago, fünf Jahre alt, vorher stets gesund, fiel während einer Reise in Kalifornien auf sein Knie. Nach etwa einem Monat entwickelte sich eine schmerzhafte, diffuse Schwellung des ganzen Kniegelenkes unter Symptomen, auf Grund welcher der behandelnde



Arzt Tuberkulose diagnostizierte. Die Eltern unterbrachen daher die Reise und kehrten mit dem Knaben nach Chicago zurück, in der Erwartung, dass eine Resektion gemacht werden müsse. Inzwischen aber rupturierte ein Abszess, und es entstand eine Fistel, welche geringe Mengen Eiters absonderte, während das Kniegelenk weiter geschwollen, steif und schmerzhaft blieb.

In diesem Zustand wurde der Knabe zu mir gebracht. Die Fistel wurde mit Wismutpaste injiziert und das Röntgenbild Nr. 8 aufgenommen. Dasselbe zeigte, dass das Kniegelenk ganz intakt und die Affektion vollständig extra-artikulär war. Ein baumartiges System von kommunizierenden Gängen und kleineren Abszesshöhlen umgab das Gelenk, ohne aber mit demselben in irgendeiner Verbindung gewesen zu sein. Mit einem einfachen Röntgenbild hätte man kaum sagen können, ob die Paste in das Gelenk eingedrungen sei oder nicht, dagegen konnte man mittels stereoskopischen Bildes konstatieren, dass die Paste nur extraartikulär sei.

Die Fistel heilte nach der Injektion prompt, Schmerzen und Schwellung verschwanden, und der Knabe konnte bald ohne irgendwelche Beschwerden auf dem Beine hüpfen. Nach sechs Monaten wurde ein zweites Stereoradiogramm aufgenommen: dasselbe zeigt, dass das Kniegelenk vollständig normal und die Wismutpaste bereits absorbiert ist.

Der Fall gibt eine praktische Lehre: Ehe man eine Kniegelenksresektion empfiehlt, ist es ratsam, mittels des Stereoradiogramms eine exakte anatomische Diagnose zu machen.

Ein ähnliches Beispiel bietet der Fall von Kreuzbeintuberkulose, die irrtümlich für Coxitis gehalten und erst durch das Stereoradiogramm korrekt erkannt wurde.

E. E., 22 Jahre alt. Vor sechs Jahren entwickelte sich unterhalb des rechten Ligamnetum Poupartii ein Abszess. Nach Inzision und Drainage blieb eine Fistel zurück. Zwei Jahre später entwickelten sich zwei andere Fisteln, und zwar oberhalb des Poupartschen Bandes, sowie Kontraktur und Fixation des Hüftgelenkes. Sechs Monate später kam ein Abszess in der Gegend der rechten Niere hinzu, welcher durchbrach und ebenfalls eine Fistel zurückliess. Die Symptome wiesen in der Tat auf eine tuberkulöse Coxitis hin. Im November 1910 kam Patient zu uns zur Behandlung mit vier Fisteln, die seit diesen Jahren reichlich Eiter sezernierten. Durch eine Injektion mit Wismutpaste und ein nachher aufgenommenes Radiogramm wurden die Verhältnisse aufgeklärt.

Beim Einspritzen von ungefähr 30 Gramm der Paste in die Fistel unterhalb des Poupartschen Bandes kam eine gewisse Menge des Injektionsmittels sofort aus den anderen drei Fisteln hervor und bewies eine zwischen ihnen bestehende Kommunikation. Das stereoskopische Röntgenbild zeigt aber deutlich, dass der Krankheitsprozess im Kreuzbein seinen Ursprung hat und dass das Hüftgelenk völlig intakt ist. Zur Markierung der Fistelöffnungen bediente ich mich kleiner Bleikörner. Die Paste wurde durch die unterste Öffnung eingespritzt, welche im Bilde durch drei Bleikörner bezeichnet war. Das Bild zeigt deutlich einen Gang, der vor dem Hüftgelenk, etwa 3 cm vor demselben, nach aufwärts zieht, aber nicht in dasselbe einmündet. Von hier setzt sich der Gang weiterhin nach oben bis zu jenen zwei Fistelöffnungen oberhalb des Poupartschen Bandes fort, welche durch die zwei Flecken markiert sind. Von hier erstreckt sich der Fistelgang zur vierten Öffnung in der Lumbalgegend. Ausserdem entdecken wir noch einen Zweig, der nach hinten zum Kreuzbein zieht, in dasselbe eintritt und eine Höhle bildet, die den Durchmesser von etwa 3 cm besitzt. Ohne Zweifel ist diese Höhle der Ursprungsherd aller Fistelgänge.

Während das einfache Radiogramm eine Verwechslung der Sakraltuberkulose mit Hüftgelenkstuberkulose zulässt, schliesst das stereoskopische Bild einen derartigen Irrtum fast vollständig aus. Die entsprechende Karte ist vom Autor auf Ersuchen erhältlich.

Karte 9. — Diagnose eines Beckenabszesses und Nierenbeckenabszesses.

Karte 9 zeigt ein schlagendes Beispiel der Beweiskräftigkeit der Stereoskopie bei einem Beckenabszesse mit gleichzeitigem Abszesse des Nierenbeckens. Beide Abszesse öffneten sich

in der Lumbalregion, und vor dem Einspritzen der Paste und der Aufnahme des Stereoradiogramms hatte man keine Ahnung von dem Vorhandensein des Nierenbeckenabszesses. Jeder Chirurg muss die Wichtigkeit des Verfahrens hier einsehen.

Empyem und Lungenabszess.

In Verbindung mit dem Studium der Lungentuberkulose mittels des Stereoradiogramms unternahm ich auch das Studium von Empyemen und Lungenabszessen.

Wie von mir und anderen Chirurgen gezeigt wurde, ist es mittels der Injektion von Wismutpaste möglich, die nach Empyem zurückgebliebene Höhle ihrer Grösse und Form nach zu bestimmen. Bei Verwendung von stereoskopischen Röntgenstrahlenbildern ist aber ausserdem auch die genaue Lokalisation der Höhle ermöglicht. Zur Illustration dieser Tatsache will ich aus der Kollektion unser Empyembilder eines hier vorbringen.

Karte 10 stellt ein Pleuraempyem dar. In dem plastischen Bilde der Brust sehen wir, dass die Höhle kleiner ist, als man nach der Ausdehnung des mit Wismutpaste ausgefüllten Gebietes vermuten würde. Das Empyem bildet nämlich einen abgeplatteten Raum, der nur den hinteren Teil der Pleurahöhle betrifft, während sich vor demselben gesundes Lungengewebe befindet. Eine einfache Seitenansicht würde einen schmalen, doch gut begrenzten Schatten längs der hinteren Lungenfläche zeigen.

Die Frage, warum man denn, da man ja für ein Stereoradiogramm zwei Aufnahmen machen müsse, nicht lieber zwei einfache Platten, eine mit anterio-posteriorer und eine mit lateraler Ansicht machen soll, erhält ihre beste Antwort durch die Betrachtung einiger Stereoradiogramme. Eine faktische Demonstration hat hier die grösste Überzeugungskraft.

Anatomische Studien.

Das Studium der Anatomie mittels der stereoskopischen Radiogramme ist nicht neu. Vor mehreren Jahren bereits wurde in Deutschland ein prächtiger Atlas des gesamten Zirkulationssystemes von Drs. Hildebrand, Scholz und Wieting herausgegeben.

Meine Absicht hier ist es, zu zeigen, dass die Wismutpaste bei richtiger Anwendungsweise in die feinsten Räume einzudringen vermag und die Kanäle durchaus nicht blockiert, wie es manche befürchtet haben, und dass die Wismutemulsion in der von uns verwendeten Zusammensetzung ein sehr geeignetes Injektionsmittel für das Studium der Blutgefässe darstellt.

Einige Beispiele aus unserer Sammlung von Stereoradiogrammen injizierter Blutgefässsysteme mögen hier am Platze sein.

Karte 11. — Gefässversorgung des Kniegelenkes: Injektion der Gefässe mit Wismutpaste.

Unmittelbar nach der Amputation des Beines eines 14jährigen Knaben wegen Tuberkulose des Kniegelenkes wurde in die Arteria poplitea Wismutpaste injiziert und darauf das ganze Glied radiographiert. Auch der Fuss gab ein vollkommenes Bild seiner Blutgefässversorgung.

Bei der Beschränktheit des Raumes hier war es für mich in der Tat schwierig, aus meiner Sammlung ein Bild zur Illustration an diesem Ort auszuwählen, da alle Bilder fast gleich instruktiv erscheinen und in gleich vollkommener Weise die Verteilung der Blutgefässe bis zu ihren feinsten Zweigen demonstrieren. Das Ellbogengelenk eines amputierten Armes, dessen Arterien und Venen mit Pastenmischungen verschiedenen Prozentsatzes injiziert wurden, zeigt in besonders vollkommener Weise die Relation der beiden Gefässsysteme. Doch muss die Reproduktion des Bildes aus Raummangel leider unterbleiben.

Durch die Reduktion der Originalplatten zur gewöhnlichen Grösse der stereoskopischen Karten und durch das Druckverfahren gehen die Details zum grossen Teile verloren, weshalb zum Studium der feineren Verhältnisse die Originalplatten nötig sind. Auf diesen kann man



die feinsten Blutgefässe und deren Anastomosen, selbst den Verlauf der nutritiven Arterien im Knocheninneren bis zu den Ramifikationen von fast mikroskopischer Grösse verfogen.

Karte 12. Magen und Darm eines Anencephalus, injiziert mit Wismutpaste.

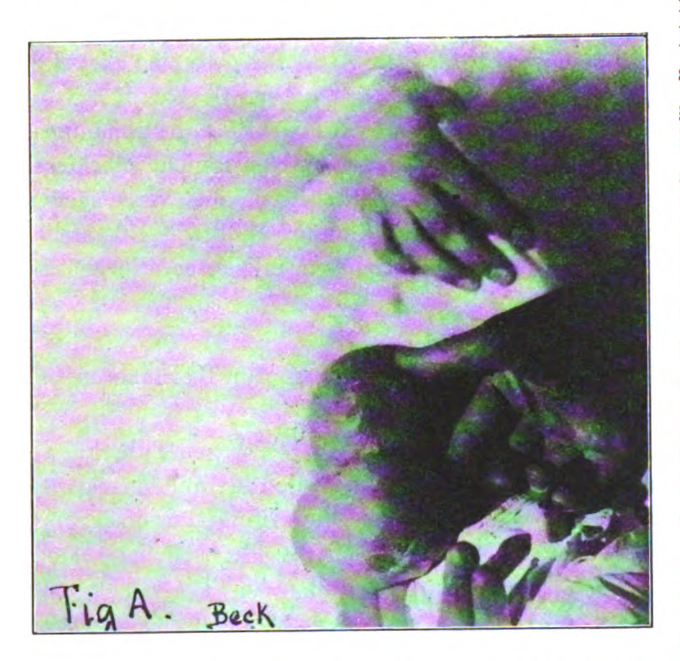
Das Bild illustriert die Lage des Magens eines totgeborenen Kindes, dem einige Stunden nach der Geburt mittels eines Katheters die Paste in den Magen eingespritzt wurde. Das Radiogramm zeigt einige instruktive Verhältnisse:

1. Der kindliche Magen bei der Geburt liegt vertikal in der linken Seite des Abdomens.
2. Durch das Röntgenbild ist es möglich zu sehen, ob das Kind nach der Geburt geatmet hat oder nicht. In unserem Falle sind die Lungen vollständig kollabiert und kein Zeichen von Luft in denselben vorhanden.
3. Magen und Darm sind luftleer.
4. Frontal- und Parietalknochen fehlen.
5. Die Entwicklung des Kochensystems zur Zeit der Geburt bei vollem Termin kann hier mittels des Stereoradiogramms studiert werden.

In meiner Sammlung befindet sich eine Anzahl von Platten, welche die Blutversorgung in den verschiedenen Organen im Fötalleben, bei der Geburt und im reifen Alter zeigen, einschliesslich der Gefässe des Augapfels, doch sind diese Studien noch nicht abgeschlossen, weshalb ich mir die Veröffentlichung der Ergebnisse desselben für eine spätere Zeit vorbehalten muss.

Karte 13. Anatomische Verhältnisse des Schädels bei Encephalocele.

Dieses Bild stellt ein seltenes Präparat dar, ein Röntgenbild einer kongenitalen Encephalocele. Das Gefässsystem wurde post mortem mit Paste injiziert. Das Gehirn, separat röntgenographiert, gibt ein instruktives Bild, das ich gerne auf Verlangen einsende. In diesem verkleinerten Bilde gingen viele Details verloren, aber es bleibt genug übrig, um viele Fragen anatomischer Bedeutung zu studieren. Das Kind wurde mit einer grossen bilateralen Encephalocele geboren (Fig. a). Bei der Geburt war kein Hydrocephalus vorhanden und das Kind zeigte sonst normale Entwicklung. Am achten Tage nach der Geburt entfernte ich die Encephalocele (ohne Anäthesie, Punktion und Exzision des Sackes, Reposition des protrudierenden Gehirnes, Hautlappenverschluss). Keine Knochenplastik wurde derzeit versucht. Es erfolgte primäre Heilung, und bei künstlicher Ernährung nahm das Kind in acht Wochen um zwei Pfund zu.



Allmählich entwickelte sich ohne Wiederbildung einer Encephalocele ein Hydrocephalus, welcher trotz mehrmaliger Aspiration von 15 bis 20 cm zum Exitus, in der zehnten Woche, führte.

Das Gehirn und der Zirkulationsapparat geben schöne Injektionsbilder, und das Schädelskelett zeigt hübsche Details, besonders eine ovale Öffnung in der Okzipitalgegend, durch welche die Encephalocele hervordrang. Die Parietal- und Frontalknochen ermangeln der Kalci-

fikation und sind infolge des Hydrocephalus weit auseinander getrieben. Die Milchzähnchen — acht oben und acht unten — sind sehr deutlich und ein sehr klares Bild vom Sinus frontalis ist sichtbar.

Karte 14. Anatomisches Bild des menschlichen Schädels.

Das Bild stellt die Seitenansicht eines Schädels dar. Mein Bruder, Dr. Joseph Beck, hat sich die Untersuchung des Schädels mit dieser Methode zur Aufgabe gemacht und beschäftigt sich mit dem interessanten Gegenstande der vergleichenden Anatomie der Schädelhöhlungen bei Tieren, und wird später ausführlich darüber berichten.

Der menschliche Schädel bietet mannigfache Punkte für das Studium mittels des Stereoradiogramms, da die Grösse und Lage aller Nebenhöhlen deutlich sichtbar, und die Dicke und Dichtheit der verschiedenen Knochenteile leicht abschätzbar sind. Jede Furche, jede Depression der Knochen, die Zellen des Processus mastoideus und des Os ethmoidale können deutlich gesehen werden, ein Umstand, der für den Otologen und Rhinologen von grossem Interesse sein muss.

Karte 15. Einwirkung des Korsetts auf die Lage von Herz und Leber.

Im Jahre 1909 habe ich in der Illinoiser Medizinischen Staatsgesellschaft das Resultat einer Untersuchung mittels Stereoradiogrammes der Einwirkung des Korsetts auf die Lage von inneren Organen, besonders Leber und Herz vorgetragen. 55 Fälle wurden daraufhin auf die Weise untersucht, und eine Verdrängung der Leber nach oben auf 5 bis 10 cm und ein Verschieben des Herzens nach links, nebst Veränderungen des Thoraxskelettes konstatiert. Ich füge hier eines der Stereoradiogramme bei, in dem dieses Faktum ersichtlich ist. Der Originalartikel erschien im „Illinois Medical Journal, Oktober 1909".

Mit diesen wenigen Beispielen glaube ich den Enthusiasmus derer zu erwecken, die sich dieser Methode noch nicht bedient haben. Ich hoffe, dass sich andere Autoren über die Vorzüge dieser Methode selbst überzeugen werden. Meine früheren Publikationen in Amerika haben dies hier bewirkt. Hat man einmal diese stereoskopische Methode der Radiographie angewendet, so kann man sich kaum mehr mit der einfachen Platte zufrieden geben; man lernt nicht nur deren Vorteile schätzen, sondern auch einsehen, unter welch ungünstigen Verhältnissen man früher, als man auf die einfache Platte angewiesen war, arbeitete. Man bekommt eine ganz neue Vorstellung über diesen Zweig der praktisch angewandten Wissenschaft und wird sich gar mancher Irrtümer erinnern, die durch die unrichtige Interpretation einfacher Röntgenstrahlenbilder herrührte.

Meine Empfehlung der Stereoskopie in der Chirurgie entspringt durchaus nicht einem Überenthusiasmus oder einem Mangel der Würdigung der Tatsache, daß eine Methode, falls sie von allgemeinen Gebrauch sein soll, einfach sein muss und nicht zu kostspielig sein darf.

Mein Appell richtet sich an die führenden Radiologen und Chirurgen, sich einer Methode zu bedienen, welche auch den Kliniker in die Lage setzt, das Radiogramm selbst richtig zu interpretieren.

Doch will ich zum Schlusse betonen, dass selbst bei grösster Vollkommenheit das Radiogramm nur als ein diagnostisches Hilfsmittel in Kombination mit den anderen Untersuchungsmethoden, nicht aber als deren Substitut zu betrachten ist.



Verletzungen des V. Lendenwirbels im Röntgenbild.

Von

Dr. **Pförringer** in Regensburg.

(Hierzu Tafel XXIV, Figur 1—5).

Brüche des V. Lendenwirbels wurden in der Zeit vor Röntgens Entdeckung als äusserst selten angesehen. Nach der von Ménard(1) aufgestellten Skala stehen sie an letzter Stelle. Delorme(2) hat jüngst unter 472 Fällen von Wirbelbrüchen, die sich in den Arbeiten von Gurlt, Kocher und Wagner finden, nur einen einzigen von Wagner verzeichneten Bruch dieses Wirbels konstatieren können.

Durch die Röntgendiagnostik ist die vorher so geringe Zahl von bekannten Brüchen des letzten Lendenwirbels ganz auffallend vermehrt worden. Dies erklärt sich dadurch, dass ein Bruch des V. Lendenwirbels in der Regel nicht zum Tode führt und dass er infolge der versteckten Lage dieses Knochens der Inspektion und Palpation wenig zugänglich ist. Erst nachdem einmal die Aufmerksamkeit auf diese Verletzung gelenkt war, sind auch ihre Anzeichen, wie Deviation der Wirbelsäule, Steifigkeit, Unvermögen Lasten zu tragen, Druckschmerz, Sensibilitätsstörungen, mehr gewürdigt worden, die, sofern sie wenigstens einen Verdacht erwecken können, von einiger Bedeutung für die Diagnose sind.

Wohl der erste, der sich eingehend mit den Frakturen des V. Lendenwirbels beschäftigt hat, war Ludloff(3); er hat auf dem ersten Röntgenkongress über sechs Fälle berichtet. Ihm folgte Feinen(4) mit einer Mitteilung von ebenfalls sechs Fällen. Einen Fall von isolierter Fraktur des letzten Lendenwirbelbogens hat Croce(5) erwähnt. Sudeck(6) beschreibt einen Fall von Fraktur des Dornfortsatzes des V. Lendenwirbels. Unter einer Anzahl von Wirbelverletzungen, die Zweig(7) mitteilt, finden sich zwei Fälle, die eine Verletzung des IV. und V. Lendenwirbels bedeuten. Eine Mitteilung von isoliertem Bruch des rechten Gelenkfortsatzes des V. Lendenwirbels findet sich bei Burk(8). Hierher ist wohl auch ein in dem Atlas von Grashey(9) abgebildeter Fall zu rechnen. Conrad(10) ist auf Grund einer Reihe von Fällen, die mir in den Einzelheiten nicht zugänglich waren, der Meinung, dass Frakturen des V. Lendenwirbels häufiger seien als man gemeinhin genommen hat. Eine weitere Mitteilung von Fraktur des Querfortsatzes des V. Lendenwirbels stammt von Hoffmann(11). In der jüngsten Zeit hat Delorme über einen und Simon(12) in seiner grossen Arbeit, welche die Röntgenanatomie der Wirbelsäule und die Röntgendiagnose der Wirbelverletzungen behandelt, über zwei Fälle von Bruch des V. Lendenwirbels berichtet Gaugele(13), der über ein sehr grosses Material von Wirbelbrüchen verfügt, erwähnt eine ganze Anzahl von Verletzungen des V. Lendenwirbels.

Diese Mitteilungen haben anscheinend in weiten ärztlichen Kreisen bislang keine hinreichende Beachtung gefunden. Man findet wenigstens häufig, dass Fälle, deren Anamnese und Symptomenkomplex auf unsere Verletzung hinweisen, lange Zeit unter den verschiedensten Diagnosen geführt werden, dass sie zuweilen sogar in den Verdacht der Simulation kommen. Darauf hat schon Ludloff aufmerksam gemacht und dafür mag von Bedeutung sein, dass diese Brüche oft nach einer anscheinand geringen Gewalteinwirkung zustande kommen.

Es mag daher im Hinblick auf die grosse praktische Bedeutung dieser Verletzungen eine erneute kurze Betrachtung des Gegenstandes nicht ganz unberechtigt erscheinen. Zudem bieten die folgenden Mitteilungen auch in anatomischer Beziehung einen wechselvollen Befund.

Soviel ich nach meinem kleinen Material beurteilen kann, ist die Fraktur des V. Lendenwirbels keine ganz seltene. Ich habe sie nicht weniger als fünfmal gefunden unter 21 Fällen von Wirbelverletzungen überhaupt. Diese fünf Fälle betreffen ausnahmslos Unfallverletzte, die mir durch Berufsgenossenschaften oder auf Anordnung von Schiedsgerichten zur Begut-



achtung überwiesen worden sind, und zwar alle erst Monate und Jahre nach stattgehabter Verletzung und die meisten, nachdem ihre Ansprüche mangels eines deutlichen objektiven Befunds als unberechtigte angesehen worden waren. Nur in einem Fall war vorher eine Röntgenuntersuchung vorausgegangen.

Ich lasse zunächst in Kürze die Angaben über die einzelnen Fälle folgen:

Fall I. X. Sch., 46jähriger früherer Kesselschmied von kräftigem Körperbau. Der Unfall ereignete sich vor zehn Jahren auf folgende Weise: er trug mit drei anderen Arbeitern einen Kessel. Beim Abladen liessen diese zu früh los, so dass für kurze Zeit die ganze Last auf Sch. ruhte, der durch dieselbe zu Boden gedrückt wurde. Dabei will er einen lauten Krach im Kreuz gehört haben. Er konnte nicht mehr aufstehen, musste von zwei anderen gestützt, nach Hause geführt werden. Die ersten Wochen lag er völlig zu Bett, schleppte sich dann an zwei Stöcken zum Kassenarzt. Wegen Verstauchung im Kreuz erhielt er eine Rente von 40 Prozent, die ihm später mangels eines äusseren Befundes entzogen werden sollte.

Seine Klagen waren Schwäche im Kreuz, Unfähigkeit, etwas Schweres zu heben oder zu tragen.

Der Befund der Untersuchung war folgender: Äusserlich ist keine Veränderung zu sehen; Druck auf den V. Lendenwirbel ist empfindlich; an der Haut der Kreuzgegend und der Nates ist das Gefühlsvermögen herabgesetzt. Nach vorwärts kann er sich bücken, aber nur mühsam wieder aufrichten. Mit einem 50-Pfundgewicht in den Händen kann er sich nicht mehr aufrichten. Die übrigen Bewegungen der Lendenwirbelsäule sind in mässigem Grade behindert.

Röntgenbefund: Die seitlichen Konturen des V. Lendenwirbels sind unregelmässig, sie verlaufen zickzackförmig. Die obere Hälfte des Wirbelkörpers ist in die untere eingekeilt und steht auf der linken Seite etwas tiefer als rechts. Die Konturen der oberen Körperfläche fallen nach links in einem stumpfen Winkel ab. Der Dornfortsatz ist um ein geringes nach links abgewichen.

Das Bild ist zu deuten als ein Kompressionsbruch des Wirbelkörpers.

Fall II. J. L., 39jähriger kräftiger Bauer. Er trug vor zwei Jahren einen zwei Zentner schweren Getreidesack auf der linken Schulter. Da der Sack ins Rutschen kam, wollte er ihn wieder bequem auf die Schulter rücken; dabei spürte er ein Krachen und einen Schmerz im Kreuz und war nicht mehr imstande, die Last weiter zu tragen. Seitdem hatte er ständig Schmerzen im Kreuz und konnte nichts mehr tragen. Doch war er nie bettlägerig, konnte von Anfang an, wenn auch mit Schmerzen, herumgehen. Seine Rentenansprüche waren mangels eines sicheren Befundes abgewiesen worden.

Äussere Untersuchung: Der Oberkörper wird im ganzen nach links geneigt gehalten. In Höhe des V. Lendenwirbels links von der Mittellinie findet sich ein schmerzhafter Druckpunkt, der bei wiederholten Untersuchungen immer an gleicher Stelle angegeben wird. Bewegungen der Lendenwirbelsäule nach vorn und links seitlich sind möglich, nach rechts seitlich durch starken Schmerz behindert, nach hinten nicht möglich. Störungen der Sensibilität sind nicht nachweisbar.

Röntgenbefund: Der V. Lendenwirbel ist nach links geneigt, sein Körper berührt fast den linken Darmbeinkamm, während er rechts weit davon absteht. Der Wirbel und mit ihm die nächst höheren, ist nach links gedreht; es kommt dadurch auf der linken Seite die konkave seitliche Gelenkfläche unter völliger Verdeckung der Gelenkfortsätze zur Anschauung, während rechts der untere Gelenkfortsatz die zarte Körperkontur seitlich überragt.

Nach dem Befund kann es sich wohl nur um eine Verletzung der linksseitigen Gelenkverbindung zwischen V. Lendenwirbel und Kreuzbein handeln, wahrscheinlich um die Absprengung eines von beiden Gelenkfortsätzen.

Fall III. J. A., 50jähriger Fuhrmann. Fünf Jahre, ehe er zur Untersuchung kam, hatte er einen Teil des Tages Getreidesäcke getragen. Als er gegen Abend wiederum einen vollen Sack in gebückter Stellung aufnahm, spürte er „einen Riss im Kreuz, der unten zum Fuss und oben zum Kopf hinausging“. Gleichzeitig fiel er mitsamt dem Sack zu Boden und konnte weder gehen noch stehen mehr, musste nach Hause gefahren werden. Dort lag er vier Wochen ununterbrochen und konnte erst nach Monaten die Arbeit wieder aufnehmen, vermochte aber von nun an nur mehr leichte Arbeit zu verrichten wegen andauernder Schmerzen im Kreuz. Heben und Tragen ist seitdem unmöglich. Während er früher gerade gewachsen war, ist er seit dem Unfall krumm.

Äussere Untersuchung: Der Oberkörper des kräftigen Mannes wird stark nach vorn gebeugt gehalten; es besteht eine bedeutende linkskonvexe Lumbalskoliose. Die Lendenwirbelsäule ist völlig versteift; Druckschmerz ist nicht vorhanden, auch keine Sensibilitätsstörung. Will er etwas vom Boden aufheben, so muss er sich auf die Knie lassen. Das Sichniederlegen und Wiederaufrichten ist wegen Versteifung des Oberkörpers äusserst mühsam.

Röntgenbefund: Der V. Lendenwirbel ist stark nach links gesunken und liegt mit seiner linken unteren Kante dem Kreuzbein direkt auf. An dieser Stelle ist auch die Knochenzeichnung eine ver-



waschene. Der Wirbelkörper selbst ist deutlich zu sehen. Die ebenfalls nach links geneigten, höher gelegenen Wirbel weisen eine starke linkseitige Drehung auf. Ausserdem findet sich auf der linken Seite zwischen V. und IV., auf der rechten Seite zwischen IV. und III. Lendenwirbel je eine starke, die Wirbel verbindende Knochenspange.

Es liegt hier vor ein seitliches Abrutschen des V. Lendenwirbels, wahrscheinlich infolge Bruchs eines linken seitlichen Gelenkfortsatzes vom letzten Lendenwirbel oder vom Kreuzbein.

Als Nebenbefund ergibt sich eine ankylosierende Spondylitis.

Fall IV. M. M., 34 Jahre alt, sehr grosser, kräftiger Mann. Vor zehn Monaten stürzte er von einem Lastwagen, und zwar schlug er zuerst mit dem Kreuz auf die Deichsel auf und fiel dann mit dem Gesäss auf den hartgefrorenen Boden. Trotz vorhandener Schmerzen arbeitete er noch 14 Tage weiter, konnte aber von Anfang an sich nicht mehr recht bücken. Dann musste er wegen zunehmender Schmerzen die Arbeit einstellen. Die Schmerzen haben seitdem angehalten und machen ihm schwere Arbeit unmöglich. Am besten befindet er sich in vorwärts gebückter Stellung, bei gestreckter Wirbelsäule sind die Schmerzen stärker.

Äusserer Befund: Der Oberkörper wird leicht nach vorne gebeugt gehalten; die Muskelwülste des Erector trunci springen zu beiden Seiten der Lendenwirbelsäule stark gespannt vor. Die Lordose im unteren Teil der Lendenwirbelsäule ist auffallend stark. Die Beweglichkeit der Lendenwirbelsäule ist nach den Seiten und namentlich nach hinten stark beeinträchtigt, während Vorwärtsbeugen gelingt. Bei vorgebeugtem Oberkörper sind im Gegensatz zu den übrigen die Dornfortsätze des IV. und V. Lendenwirbels weder zu sehen noch zu fühlen. Druck auf die letzteren ist scnmerzhaft. Schwere Gegenstände vermag M. aus gebückter Stellung nicht aufzunehmen. Sensibilitätsstörungen sind nicht nachzuweisen.

Röntgenbefund: Der V. Lendenwirbel ist nicht symmetrisch; sein Bogen weicht nach rechts unten stark ab, die Bogenwurzeln scheinen verdickt zu sein. Die Bogenringe des V. und IV. Lendenwirbels sind asymmetrisch, sind nach rechts und unten verzogen. Der Wirbelkörper ist nur auf einigen Platten in schwachen Umrissen undeutlich zu sehen; der Processus spinosus überragt den Körper nach oben und berührt fast den Körper des IV. Lendenwirbels. Die seitlichen Gelenkverbindungen mit dem IV. Lendenwirbel sowie die linksseitige zwischen IV. und III. sind verschwommen.

Es handelt sich hier wahrscheinlich um einen Bruch des Bogens vom V. Lendenwirbel. Das Verschwommene der seitlichen Gelenkverbindungen lässt auch hier Verletzungen, die mit Kallusbildung ausgeheilt sind, wahrscheinlich erscheinen.

Fall V. J. S., 45jähriger kräftiger Zuckerarbeiter. Vor fünf Jahren fiel er eine sechs Stufen hohe Treppe herab und schlug mit Kreuzgegend auf die Kante der untersten Stufe auf. Er blieb liegen und konnte sich nur, gestützt von zwei Männern, nach Hause schleppen, wo er eine Reihe von Wochen zu Bette lag. In der Folgezeit konnte er nur mehr leichte Arbeit verrichten. Heben und Tragen ist seitdem unmöglich.

S. hält den Oberkörper gerade gestreckt und steif. Aus- und Ankleiden geschieht mit völlig steifem Oberkörper Beim Bücken geht S. mit geradem Oberkörper in die Kniebeuge; einen schweren Gegenstand kann er nicht vom Boden aufheben. Bewegungen der Lendenwirbelsäule sind sämtlich aufgehoben. Hinlegen und Wiederaufrichten geschieht mit steifen Oberkörper und mühsam unter Zuhilfenahme der Arme. Druck gegen die linke Synchondrosis sacro-iliaca und den letzten Lendenwirbel wird als schmerzhaft bezeichnet.

Röntgenbefund: Vom V. Lendenwirbel sind nur der Bogen und die seitlichen Teile zu sehen, während vom Körper nichts zu erkennen ist. Der Bogen erscheint in seinem linken Teil verschmälert; die Gelenkverbindung mit dem Kreuzbein, die rechts deutlich ist, ist links verschwommen. Der Processus spinosus ist nach oben gerückt und berührt den Körper des IV. Lendenwirbels. Die höher gelegenen Wirbel sind gedreht. Die Synchondrosis sacro-ilica ist links klaffend.

Es handelt sich hier wohl um einen Bogenbruch und wahrscheinlich auch um eine Verletzung der linken seitlichen Gelenkverbindung mit dem Kreuzbein. Das Verschwinden des Wirbelkörpers aus dem Röntgenbild macht auch einen Kompressionsbruch des Körpers wahrscheinlich.

Als Nebenbefund ergibt sich eine Lösung der Synchondrosis sacro-iliaca.

In den vorstehenden Fällen wurde die Diagnose einer Wirbelverletzung stets auf Grund einer Reihe von Aufnahmen jedes einzelnen Falles in verschiedenen Richtungen gestellt.

In einzelnen Fällen, wie Fall I und III, ist wohl unschwer zu erkennen, dass pathologische Verhältnisse vorliegen. In den übrigen Fällen aber ist eine eingehende Betrachtung und eine Vergleichung mit einer ganzen Anzahl normaler Bilder des V. Lendenwirbels nötig. Auf solch einer Serie normaler Bilder lässt sich die längst bekannte Tatsache beobachten, dass der V. Lendenwirbel sehr häufig in seinem Äusseren von den übrigen Lendenwirbeln abweicht.

Diese Verschiedenartigkeit der Form macht die Beurteilung der Frage, ob eine Verletzung des letzten Lendenwirbels vorliegt, ungemein schwierig. Neben Bildern mit voll ausgezeichnetem Wirbelkörper findet man solche, auf denen der Körper auffallend niedrig ist, solche mit nach oben gedrücktem Wirbelbogen und solche, bei denen die Querfortsätze den Wirbel weit nach oben überragen. Diese Abweichung von den übrigen Wirbeln hängt von der mehr minder schiefen Stellung des letzten Lendenwirbels auf dem Kreuzbein ab, wodurch der Wirbelkörper teilweise wegprojiziert werden kann und die einzelnen Teile nach oben verschoben werden. Diesem Missstand lässt sich aber, wie Simon hervorhebt, durch schräge Stellung des Kompressionstubus begegnen, wofern die Lordose nicht schon durch äussere Lagerung ausgeglichen werden kann. In einer sehr interessanten Arbeit, die sich mit dem V. Lendenwirbel im Röntgenbild beschäftigt, hat jüngst Schede(15) gezeigt, wie unter verschiedenen Bedingungen ein und derselbe Wirbel ein sehr verschiedenes Aussehen haben kann. Während nach Ludloff, Feinen, Delorme das Verschwinden des V. Lendenwirbelkörpers pathognomisch für eine Verletzung dieses Wirbels ist, kann nach Schede dieses Symptom erst nach Ausschaltung aller anatomischen und physiologischen Ursachen diesbezüglich verwertet werden. Die gleiche Vorsicht ist nach Schede am Platz, wenn man an einer Articulatio sacro-lumbalis eine Verdichtung findet.

Bei meinen Kontrollaufnahmen habe ich dieselben Verhältnisse gefunden. Ein völliges Verschwinden des V. Lendenwirbelkörpers trotz verschiedener wiederholter Aufnahmen konnte ich aber unter normalen Verhältnissen nicht nachweisen. In meinem Fall V z. B. konnte ich den Wirbel niemals deutlich darstellen und die Gelenkfortsätze blieben stets verwaschen. Findet man in einem Falle, dessen Entstehungsgeschichte und dessen äussere Symptome auf eine Verletzung der Lendenwirbelsäule hinweisen, bei wiederholten Aufnahmen und bei möglichster Ausschaltung fehlerhafter Lagen stets die gleichen Veränderungen, so darf man, glaube ich, schon eine Verletzung annehmen. Die Diagnose ist dadurch noch besonders erschwert, dass man diese Fälle kaum einmal im frischen Zustand zur Untersuchung bekommt, sondern meist erst nach Jahren, wenn durch Kallusbildung und Transformation das ursprüngliche Verletzungsbild schon wesentlich verändert ist. Wie sehr eine Fraktur im Laufe der Zeit sich verändert, kann man z. B. besonders schön an den Fersenbeinbrüchen erkennen. Untersucht man eine Calcaneusfraktur nach einigen Jahren wieder, so hat sie sich häufig derart verheilt, dass die seinerzeitige Verletzung schwer zu erkennen wäre ohne das erste Bild. Wenn schon bei einem der Untersuchung so leicht zugänglichen Knochen dies der Fall ist, um wieviel mehr werden bei einem so tief gelegenen und komplizierten Gebilde die Veränderungen durch Kallus, die Diagnose erschweren. Trotz der Vielgestaltigkeit des V. Lendenwirbels im Röntgenbild pflegt sein Aufbau aber doch ein symmetrischer zu sein, wie an den anderen Wirbeln auch. Findet man eine Änderung in der Symmetrie des Wirbels, so ist der Verdacht auf einen krankhaften Befund wohl gerechtfertigt. Ich möchte mich der Ansicht Feinens anschliessen, wenn er sagt: „Sieht man, dass ein oder beide Bogenringe vom V. Lendenwirbel verwaschen, unscharf und zackig sind, ferner, dass auf den beiden Seiten die Körperhöhe starke messbare Unterschiede aufweist, auf der einen Seite demnach eine Abplattung besteht, so dürfte der Beweis einer Körperkompressionsfraktur erbracht sein.“ Ähnlich sind auch die von Simon aufgezählten Zeichen eines Körperbruchs.

Wenn wir daraufhin nochmal die vorliegenden Fälle betrachten, so sehen wir im ersten Fall trotz der langen, seit der Verletzung verflossenen Zeit noch deutlich die Zeichen eines Körperbruchs. Es lässt sich erkennen, wie die obere Körperhälfte in die untere eingepresst ist, wir sehen, wie der Körper auf der linken Seite niedriger ist und wie die seitlichen Konturen statt konkav zickzackförmig verlaufen. Im zweiten Fall sehen wir eine Drehung des Wirbelkörpers nach links hinten vor uns. Ahmen wir eine derartige Drehung am Skelett nach, so wird das Gelenk der nach hinten gedrehten Seite derart auseinander gezogen, dass am Lebenden eine solche Drehung ohne Verletzung des Art. sacro-lumbalis wohl nicht möglich erscheint. Durch fehlerhafte Lagerung lässt sich eine so erhebliche Drehung meines Er-



achtens nicht erklären. Es müsste doch sonst wohl bei der einen oder andern Aufnahme ein anderes Bild zutage kommen. Einen seltenen Befund zeigt der dritte Fall. Hier ist der Wirbelkörper im ganzen nach links abgerutscht. Es kann sich hier wohl nur entweder um einen völligen Abbruch eines Gelenkfortsatzes handeln oder um eine Luxation im Sacro-lumbalgelenk. Dieser Fall ähnelt sehr einem der von Feinen beschriebenen Fälle von traumatischer Achsendrehung der ganzen Lendenwirbelsäule; nur handelt es sich dort um eine Verschiebung zwischen I. und II. Kreuzbeinwirbel, während sie in diesem Fall zwischen letztem Lendenwirbel und Kreuzbein statthat. Die beiden letzten Fälle zeigen Veränderungen am Wirbelbogen. Im vierten Fall ist der Bogen stark nach rechts abwärts verzogen, im letzten Fall nach links und ausserdem deutlich verschmälert. In beiden Fällen finden sich zudem noch die Lumbalgelenke verwaschen, so dass man auch hier eine Verletzung mit Wahrscheinlichkeit annehmen darf. Noch wäre zu erwähnen, dass der letzte Fall der einzige ist, bei dem ich ein Verschwinden des Wirbelkörpers gesehen habe; ich halte es für wahrscheinlich, dass daraus auf einen Kompressionsbruch des Körpers geschlossen werden darf. Eine gewisse Ähnlichkeit mit der von Ludloff überzeugend beschriebenen Fällen scheint hier zu bestehen. Bei Betrachtung der Ludloffschen Fälle möchte ich nicht bezweifeln, dass das Verschwinden des Wirbelkörpers als pathognomisch anzuzehen ist.

Jedenfalls, glaube ich, sind erhebliche, konstant bei wiederholten Aufnahmen sich findende Veränderungen am Wirbel als Unfallsfolgen zu würdigen, wenn eine Verletzung der betreffenden Gegend vorausging und die noch bestehenden Symptome eine solche wahrscheinlich machen.

Aus den bislang vorliegenden Mitteilungen wissen wir, dass die Entstehungsursache dieser Wirbelbrüche eine verschiedene sein kann. Nicht nur durch Einwirkung grösserer Gewalten, die eine Überstreckung oder Überbeugung (Ludloff) zur Folge haben, kann es zu Fraktur kommen, es genügen oft schon leichte Traumen, z. B. ein einfacher Fall aufs Gesäss; solch ein Beispiel hat jüngst Schanz(14) mitgeteilt. Aus den Mitteilungen Feinens, dem sich Delorme anschliesst, geht hervor, dass sogar schon das einfache Vorheben einen Bruch bedingen kann.

Auch bei meinen Fällen ist die Entstehungsursache keine einheitliche. Nur dem ersten Fall lag eine schwere Gewalteinwirkung zugrunde — Zusammenstauchen der Wirbelsäule durch die Last eines Kessels. Der zweite und dritte Fall sind Verhebungsbrüche im Sinne Feinens. Sie entstanden beim Tragen, resp. Lastheben eines Getreidesacks, als bei einer ganz alltäglichen Arbeitsleistung. Wie Feinen an sechs Fällen nachgewiesen hat, ist zum Zustandekommen eines Bruchs des V. Lendenwirbels das Einwirken stärkerer Gewalten nicht nötig. Es genügt, dass der belastete Oberkörper unter Ausschaltung der Muskulatur plötzlich den letzten Lendenwirbel zwischen Kreuzbein und Wirbelsäule quetscht, indem bei abgelenkter Aufmerksamkeit, wie z. B. bei Gehen auf unebenem Boden oder beim Versuch rasch auszuweichen oder infolge von Übermüdung die Wirbelsäule durch Muskelzug nicht versteift wird, wodurch dann die Last mit ihrer ganzen Schwere auf den letzten Lendenwirbel drückt. Bei den zwei letzten Fällen ist die Verletzung bedingt durch Aufschlagen der Kreuzgegend auf einen harten Gegenstand und nachherigen Fall aufs Gesäss.

Die geringe Prägnanz der Symptome hat bisher in der Regel zu einer Verkennung des Krankheitsbildes geführt und mangels eines greifbaren äussern Befundes wurde meist eine Röntgenuntersuchung unterlassen. Eine solche mochte auch in manchen Fällen zunächst überflüssig erscheinen, da, wie aus den Beobachtungen Feinens, Delormes und meinen eigenen hervorgeht, anfänglich schwerere Erscheinungen sogar fehlen können, indem die Verletzten zuweilen sogar noch eine Zeitlang zu arbeiten vermochten.

Unter den konstanten Symptomen finden sich eine mehr minder erhebliche Steifigkeit der Lendenwirbelsäule, Schmerzhaftigkeit bei Druck gegen den V. Lendenwirbel, Unfähigkeit schwere Lasten heben oder tragen zu können. Zuweilen ist eine skoliotische Verkrümmung der Wirbelsäule, eine stärkere Anspannung der Musculi erectores trunci, eine Vermehrung oder Aufhebung der Lendenlordose, neuralgische Schmerzen, Sensibilitätsstörungen zu konstatieren.

Klagt also ein Patient, der sich verhoben oder eine Verletzung der Kreuzgegend erlitten hat, andauernd über genannte Beschwerden, und findet sich ein Teil dieser Symptome, so wird man nach unsern Erfahrungen an eine Wirbelverletzung zu denken haben und eine Röntgenuntersuchung machen müssen. Jeder Fall von traumatischer Lumbago, die sich hartnäckig lange Zeit erhält, ist auf Wirbelfraktur verdächtig. Die Diagnose der traumatischen Neurose dürfte bei genauer Untersuchung in den meisten Fällen wohl in Wegfall kommen. Manch einen Unfallverletzten wird man vom Verdacht der Simulation reinigen können.

Zusammenfassend lässt sich sagen: der Bruch des V. Lendenwirbels ist eine relativ häufige Verletzungsform, die bislang wohl in der Mehrzahl der Fälle verkannt wurde.

Die sichere Diagnose ist nur durch das Röntgenbild zu stellen. Der charakteristische Befund besteht, wenn wir von den frischen Verletzungen, bei denen Bruchlinien zu sehen sind, absehen, in einem asymmetrischen Aufbau des Wirbels, zuweilen auch in einem Verschwinden des Wirbelkörpers aus dem Röntgenbild.

Litteratur.

1) Ménard. Étnde sur le mécanisme de fractures indirects de la col. vert. région dorsale et région dorsolombaire. Thère Lille 1889. Zit. nach Thiem, Handbuch der Unfallerkrankungen, 2. Aufl., Bd. II, T. I. Stuttgart 1910.
2) Delorme. Beitrag zur Kenntnis der Verhebungsbrüche am V. Lendenwirbel. Münch. med. Wochenschr., Nr. 10, p. 518, 1910.
3) Ludloff. Verletzungen der Lendenwirbelsäule und des Kreuzbeins. I. Röntgenkongress und Fortschritte a. d. Geb. d. Röntgenstrahlen, Bd. IX, 1905.
4) Feinen. Der Verhebungsbruch des V. Lendenwirbels. Arch. f. Orthopädie, Bd. V.
Derselbe. Die traumatische Querdrehung der ganzen Lendenwirbelsäule. Ibidem.
5) Croce. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstrahlen, Bd. IX, p. 66.
6) Sudeck. Die Darstellung der Wirbelsäulenerkrankungen durch Röntgenstrahlen. Arch. f. Orthopädie. Bd. I.
7) Zweig. Beiträge zur Begutachtung der Wirbelsäulenverletzungen. Ärzte-Sachverständigenzeitung, Nr. 15, 1908.
8) Burk. Seltene Fraktur der Wirbelsäule. Ref. Fortschr. a d. Geb. d. Röntgenstrahlen, Bd. XIII, p. 48.
9) Grashey. Atlas chir. pathol. Röntgenbilder. Lehmanns med. Atlanten, Bd. VI, München 1908.
10) Conrad. Beiträge zu den Verletzungen der Lumbrosacralwirbelsäule. Ref. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstrahlen, Bd. XIII, p. 63.
11) Hoffmann. Die isolierten Frakturen der Lendenwirbelquerfortsätze. Beitr. z. klin. Chir., Bd. 62.
12) Simon. Über die R.-Anatomie d. Wirbelsäule u. d. R.-Diagnose der Wirbelverletzungen. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstrahlen, Bd. XIV.
13) Gaugele. Die Verletzungen des Rückens und ihre Beurteilung bezügl. der Beschränkung der Erwerbstätigkeit. Arch. f. Orthopädie, Bd. X.
14) Schanz. Gesellschaft f. Natur- u. Heilkunde zu Dresden. Ref. Münch. med. Wochenschr, p. 2553, 1910.
15) Schede. Der V. Lendenwirbel im R.-Bild. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstrahlen, Bd. XVII.

Aus der medizinischen Universitätspoliklinik zu Leipzig (Direktor: Geh. Med.-Rat Prof. Dr. F. A. Hoffmann).

Ein Fall von offenem Ductus Botalli mit Pulmonalstenose.

Von

Dr. **Johs. Weicksel**, Assistent der Poliklinik.

(Hierzu Tafel XXIV, Fig. a.)

Die Heredität spielt auf dem Gebiete der angeborenen Herzfehler eine bedeutsame Rolle, besonders der Lues wird speziell von Gerhardt ein ätiologischer Einfluss zugesprochen. Doch sind wiederum in der Literatur eine Reihe von Fällen bekannt, wo diese hereditären Momente nicht zutreffen. So hat de la Camp über sechs herzkranke Geschwister berichtet, wo jedes



hereditär wichtige Moment fehlte. Auch bei dem von mir beobachteten Falle ist nichts besonders Wichtiges aus der Familienanamnese zu entnehmen:

Der Vater lebt noch, er ist zuckerkrank, die Mutter soll an Tuberkulose gestorben sein; blutsverwandt waren die Eltern nicht. Es leben noch fünf Geschwister der Patientin, die alle kränklich sind, doch soll keines herzkrank sein, gestorben ist niemand von Geschwistern.

Die Patientin selbst wurde 1880 als ältestes Kind geboren. Geburt sehr schwer, Kind in den ersten Lebensmonaten sehr schwächlich, später kräftiger, alle Kinderkrankheiten ohne besondere Folgen durchgemacht. Periode trat mit elf Jahren auf, war anfangs sehr stark, schmerzhaft, in der Hauptsache regelmässig. — Seit dem 14. Jahre klagte Pat. über Schmerzen in beiden Schultern und öfteren Husten, mit $15^1/_2$ Jahren hatte sie einen leichten Lungenkatarrh. Im Jahre 1897 (mit 17 Jahren), machte sie eine schwere Rippenfellentzündung durch, 1898 hatte sie eine starke Influenza und nach einigen Monaten eine Blinddarmentzündung ohne Operation. Nach Ablauf der letzten Erkrankung verspürte sie im ganzen Körper und besonders in beiden Beinen eine solche Schwäche, dass sie zunächst nicht laufen konnte. Dieser Zustand währte etwa zwei Jahre, besserte sich zeitweise, doch war Pat. seitdem stets kränklich. Auch bemerkte sie seit dieser Zeit eine allmählich auftretende Kurzatmigkeit und geringe Blaufärbung des Gesichtes, während sie als Kind nie über Kurzatmigkeit zu klagen gehabt hatte. Seit 1904 war Pat. dann wieder mit Unterbrechungen in einem Geschäft als Verkäuferin tätig, doch suchte sie vor etwa vier Wochen die Poliklinik auf, da in letzter Zeit eine merkliche Verschlimmerung aufgetreten war. Schon die geringste Bewegung verursachte jetzt Kurzatmigkeit. In letzter Zeit sind auch öfters Anfälle von Schwindel und Übelkeit mit vorübergehender Bewusstlosigkeit aufgetreten. Pat. ist jetzt sehr aufgeregt, schreckhaft, von labieler Stimmung, sie klagt über heftige Kopf- und Rückenschmerzen. Der Appetit ist leidlich, der Stuhl sehr träge, der Schlaf bis auf die letzten Nächte nicht schlecht.

Status: Es handelt sich um eine mittelgrosse, mässig genährte Patientin mit deutlicher Cyanose des Gesichtes, Trommelschlägelfinger.

Thorax: symmetrisch, ziemlich flach, hebt sich gleichmässig bei der Atmung, kein Herzbuckel. Rechts hinten findet sich eine handbreite geringe Dämpfung, doch Grenzen beiderseits gut verschieblich, sonst Perkussion o. B. Die Atmung ist überall rauh, besonders über beiden Spitzen.

Cor: Grenzen nach rechts: $1^1/_2$ Querfinger rechts vom rechten Sternalrand. Grenzen nach links: 9 cm links von der Mitte. Spitzenstoss im V. I.C.R. in der Mamillarlinie nur schwach fühlbar.

Auf die Herzdämpfung setzt sich im II. I.C.R. eine reichlich fingerbreite Dämpfung auf, die bis zur Mitte der II. Rippe reicht. In diesem Bereich fühlt man nach Bewegung der Pat. ein leises systolisches Schwirren, ausserdem ist im Epigastrium eine deutliche Pulsation fühlbar. Die Auskultation ergibt an der Herzspitze leise aber reine Töne, der I. Ton ist etwas dumpf. Im II. linken I.C.R. ist der I. Ton gespalten, dem ein ganz kurzes leises systolisches Geräusch folgt, etwas deutlicher noch hört man den gespaltenen I. Ton über dem III. linken Rippenknorpel. Der II. Pulmonalton ist stark betont im Vergleich zum II. Aortenton. Der Puls ist gering gefüllt und gespannt, links weniger fühlbar als rechts, Pulsus paradoxus nicht nachweisbar.

Das Abdomen ist weich, Leber- und Milzgegend mässig druckempfindlich, keine Leistenhernie; Sehnenreflexe überall lebhaft. Patientin ist während der Untersuchung ziemlich aufgeregt und schwitzt sehr stark.

Es findet sich allgemein die Angabe, dass eine am linken Sternalrand in der Höhe der III. und II. Rippe auftretende Dämpfung bei Persistenz des Ductus Botalli gefunden und auf die dadurch bedingte Erweiterung der Pulmonalarterie zu beziehen sei. Die Dämpfung am linken Sternalrand ist hier deutlich herauszuperkutieren, ein leises systolisches Schwirren über der Dämpfung ist angedeutet. Der stark accentuierte II. Pulmonalton spricht für einen offenen Ductus, wenigstens für einen nicht zu weiten Ductus, während Zinn und Gerhardt das Fehlen des II. Pulmonaltones aus der Annahme eines sehr weiten Ductus Botalli erklären.

Von Interesse ist ausserdem bei der Patientin die starke Cyanose, die Trommelschlägelfinger und die Hypertrophie des rechten Ventrikels, alles Erscheinungen die für eine Pulmonalstenose sprechen. Während nun bei reiner Pulmonalstenose der II. Pulmonalton gewöhnlich nicht accentuiert ist, so ist doch hierbei zu bemerken, dass Fälle von Conusstenose und wieder von Verengerung jenseits der Klappen vorkommen, in welchen der Klappenteil der Pulmonalis leicht erweitert ist, also eher zu verstärkten Tönen Veranlassung gibt, das um so mehr, wenn das Gefäss von einem offenen Ductus gespeist werden kann. — Bei einem offenen Ductus Botalli fehlt stärkere Cyanose meist, Trommelschlägelfinger wohl stets, so dass unbedingt neben dem offenen Ductus, der auch durch das später zu besprechende Röntgenbild bewiesen wird, noch eine Komplikation des Herzens bestehen muss. Es handelt sich nun, zunächst rein nach den klinischen Symptomen um einen offenen Ductus Botalli mit Pulmonalstenose. Auffällig ist nur, dass die Patientin früher nie über Atemnot und Blaufärbung des Gesichtes zu klagen gehabt hatte, dieselbe ist erst allmählich nach der Blinddarmentzündung, die sie im Jahre 1899 durchgemacht hat, aufgetreten.



Vermutlich bestand damals neben der Appendicitis eine Endocarditis und die Mikroorganismen haben sich während dieser Erkrankung praecipue an den Pulmonalklappen festgesetzt. Da durch den schon bestehenden offenen Ductus infolge des grösseren Druckes von der Aorta her eine Rückstauung der Pulmonalblutwelle erfolgte, war nach meiner Annahme an den Pulmonalklappen leicht ein Locus minoris resistentiae für die Endocarditis mit nachfolgenden Stenoseerscheinungen gegeben.

Auch von Leick beschreibt einen Fall einer durch Trauma erworbenen Pulmonalstenose, bei dem $^1/_2$—$^3/_4$ Jahr nach dem Trauma (Stoss gegen die Brust), zum ersten Male Herzveränderungen festgestellt wurden, die sich im Laufe der nächsten Jahre zu dem typischen Bilde der Pulmonalstenose ausbildeten. (Durch die Sektion bewiesen.)

Stark berichtet über zwei Fälle von offenem Ductus Botalli mit Pulmonalstenose, bei denen dieselben klinischen Symptome, vor allem die Cyanose, beschrieben sind, wie bei meinem Fall.

Die Röntgenuntersuchung bestätigt nun sowohl die Hypertrophie des rechten Ventrikels als auch die Dämpfung links vom Sternum. Die sagittale Durchleuchtung zeigt dem Herzschatten aufsitzend einen auf dem Bilde rechts vom Sternum sichtbaren systolisch dilatatorisch pulsierenden Schatten. Der linke Ventrikel ist normal, Zwerchfell beiderseits gut verschieblich. Der rechte Ventrikel reicht etwa zwei Querfinger über den rechten Sternalrand.

Die sagittale Durchleuchtungsrichtung (d. h. im Winkel von 0° bzw. 360° zur Platte), die zwar im allgemeinen die schärfsten Schattenbilder liefert, hat den grossen Nachteil, dass die Erkenntnis der Grösse und Form der Mediastinalorgane erschwert ist, weil hier verschiedene Körperteile (Brustbein, Herz, grosse Gefässe, Trachea, Ösophagus und Wirbelsäule), übereinander projiziert werden, und so hat man versucht durch schräge Durchleuchtungen dem Übelstand abzuhelfen. Nach Rieder und Bittdorf ist nun für das Studium der Zirkulationsorgane besonders der Durchmesser von links hinten nach rechts vorn, also Gesicht gegen die Platte mit einer geringen Drehung nach links, von Bedeutung.

Man dreht den Patienten um 330° nach rechts oder kürzer, rückwärts um 30° nach links, so dass er im Winkel von 330° zur Platte steht. An dieser Stelle möchte ich noch mit auf den Wert und die Einfachheit der Winkelpositionsbezeichnung aufmerksam machen, die von Herrn Geheimrat A. Hoffmann in seinem Atlas der Anatomie des Mediastinum im Röntgenbild genau beschrieben ist. Man stellt den Patienten mit dem Gesicht zur Platte, also im Winkel von 0° auf eine Drehscheibe mit Winkeleinteilung, die sich im Sinne des Uhrzeigers dreht, und man kann dann leicht die verschiedenen Winkelstellungen ablesen. So nenne ich vor allem die Positionen in 45, 60, 180 und 330°, die für die Erkenntnis gewisser pathologischer Veränderungen an den Mediastinalorganen vor der sagittalen Durchleuchtungsrichtung zu bevorzugen sind; und hat man sich einmal an diese einfachen und doch so klaren Positionsbezeichnungen gewöhnt, so braucht man sich nicht mehr mit den bisher gebräuchlichen umständlichen Bezeichnungen wie „sinistro-dorso — dextro-ventral" u. a. abmühen.

In der Position von 330° bildet nun normalerweise der Herzschatten ein etwa dreieckiges Feld. Die im Bilde rechtsseitige Herzgrenze entspricht dem Rande des linken Ventrikels, das etwas schräg aufsteigende Schattenbild entspricht der Aorta ascendens, die auf dem Bilde linksseitig begrenzte Herzkontur gehört in der Hauptsache dem rechten Vorhof an. Während nun normalerweise zwischen dem unteren Rande des Aortenbogens und dem oberen Herzrand ein heller Raum sichtbar ist, wird derselbe bei offenem Ductus durch einen bogenförmig gekrümmten Schattenstreifen eingenommen, der der Arteria pulmonalis angehört. Auch auf unserem Röntgenbild, das ich im Photogramm zeigen darf, ist dieser sogenannte mittlere Bogenschatten deutlich hervortretend, so dass die klinische Diagnose auf offenen Ductus auch durch unser Röntgenbild bewiesen wird. Die Position von 180° lässt ebenfalls diesen mittleren Bogenschatten auf dem Röntgenbilde links sehr deutlich sehen. Die Position von 45° hat den grossen Vorteil, dass man wenigstens bei nicht zu starken Patienten den Aortenbogen sicher zu sehen bekommt, leider ist dies auf unserer Platte in 45° Stellung nicht sehr deutlich zu erkennen, doch sieht man auf dem Bilde rechts den breiten Schatten der erweiterten Pulmonalis auch ganz gut.

Die Prognose ist bei den Herzfehlern mit offenem Ductus relativ günstig, doch ist sie bei unserer Patientin durch die erworbene Komplikation der Pulmonalstenose recht ungünstig geworden, um so mehr, als die Atemnot in letzter Zeit besonders stark aufgetreten ist.

Hiermit spreche ich Herrn Geheimrat A. Hoffmann für die Überlassung des Falles und für das Interesse an der Arbeit meinen herzlichsten Dank aus.

Literaturangabe.

1. Bittdorf: Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen, Bd. IX.
2. Bittdorf: Münchener medizinische Wochenschrift, 1903.
3. De la Camp: Deutsche Klinik, 1907; Bd. IV.
4. De la Camp: Berliner klinische Wochenschrift, 1903.
5. Hertwig: Entwickelungsgeschichte, II. Aufl., 1904.
6. A. Hoffmann: Atlas der Anatomie des Mediastinum im Röntgenbild, 1909.
7. Hondo: Medizinische Klinik, 1908.
8. v. Leube: Spez. Diagnose der inneren Krankheiten, VIII. Aufl., 1911; Bd. I.
9. Michaelis: Inaugural-Dissertation über congenitale Pulmonalstenose, 1900.
10. Posselt: Wiener klinische Wochenschrift, 1909.
11. Rauchfuss: Handbuch der Kinderkrankheiten v. Gerhardt, 1878, Bd IV.
12. Rieder: Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen, Bd. VI.
13. Stark: Münchener medizinische Wochenschrift, 1902.
14. v. Leick: Münchener medizinische Wochenschrift, 1908.
15. v. Secchi: Il Morgagni, 1908. (Ref.)
16. Vierordt: Nothnagels Handbuch, Bd. XV, 2.

Mitteilung aus der III. medizinischen Klinik der königl. Universität zu Budapest.
(Direktor Prof. Baron A. v. Korányi.)

Über eine Methode zur Röntgenuntersuchung des Magens.

Von

Dr. **J. v. Elischer,** Assistenten der Klinik.

Die Tatsache, dass das Röntgenbild des mit der Riedermahlzeit gefüllten Magens den wirklichen Verhältnissen bezüglich dessen Form und Lage entspricht, wurde seinerzeit von Stiller[1]) bestritten, indem er das Röntgenbild des Magens für ein den wirklichen Verhältnissen nicht entsprechendes verzerrtes Kunstprodukt erklärte, dessen Zustandekommen durch die spezifische Wirkung des Wismutsalzes auf die Magenschleimhaut bedingt sei. Es würde die Grenzen dieser meiner Arbeit weit überschreiten, wollte ich hier die bekannten Argumente von Stiller ausführlich wiederholen und aus demselben Grunde kann ich auf die Wiederlegungen von Groedel[2]), A. Hesse[3]), Talma[4]) und E. Weber und V. v. Bergmann[5]) nur hinweisen.

Bei dem heutigen Stande der Frage schien es mir nicht uninteressant, mich mit derselben auf eine Weise zu beschäftigen, deren Zweck es war, die von Stiller beanstandeten Mängel der röntgenologischen Magenuntersuchung vollkommen auszuschliessen, indem sie uns die Herstellung eines Röntgenbildes gestattet, bei dessen Zustandekommen der Magen sich unter den relativ günstigsten physiologischen Verhältnissen befindet und deren Resultate an demselben Magen mit denen der Riedermahlzeit vergleichbar sind.

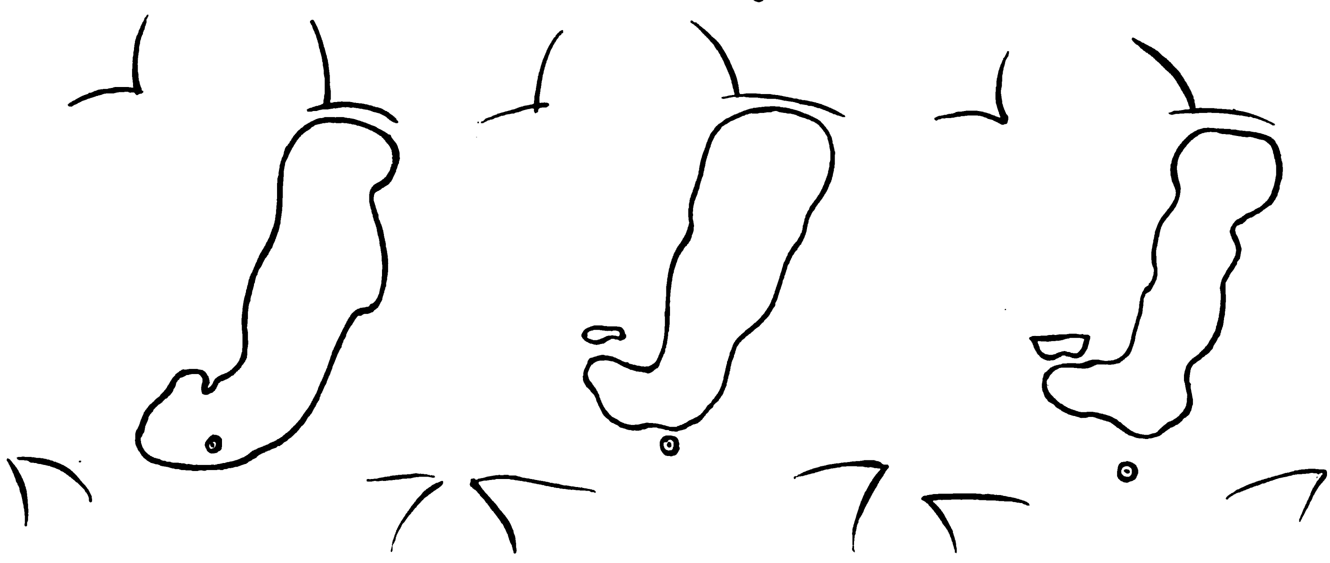
Zu diesem Zwecke ersann ich eine Methode, bei deren Ausarbeitung mich folgender

---

[1]) Archiv für Verdauungskrankheiten. 1910. Bd. XVI.
[2]) Ibidem.
[3]) Berliner klin. Wochenschrift 1911, 21.
[4]) Berliner klin. Wochenschrift 1911, 22.
[5]) Zentralblatt für Röntgenstrahlen 1911, 9.

Gedanke leitete: Ich wollte den Magen in leerem Zustande, beziehungsweise mit einer schattengebenden Substanz kleinsten Volums vollkommen sichtbar machen, wobei aber die von Stiller angeführten störenden Komponenten der Riedermahlzeit, so wie die adstringierende Wirkung und das hohe spezifische Gewicht des Wismut wegfallen. Zweitens wollte ich von dem unter

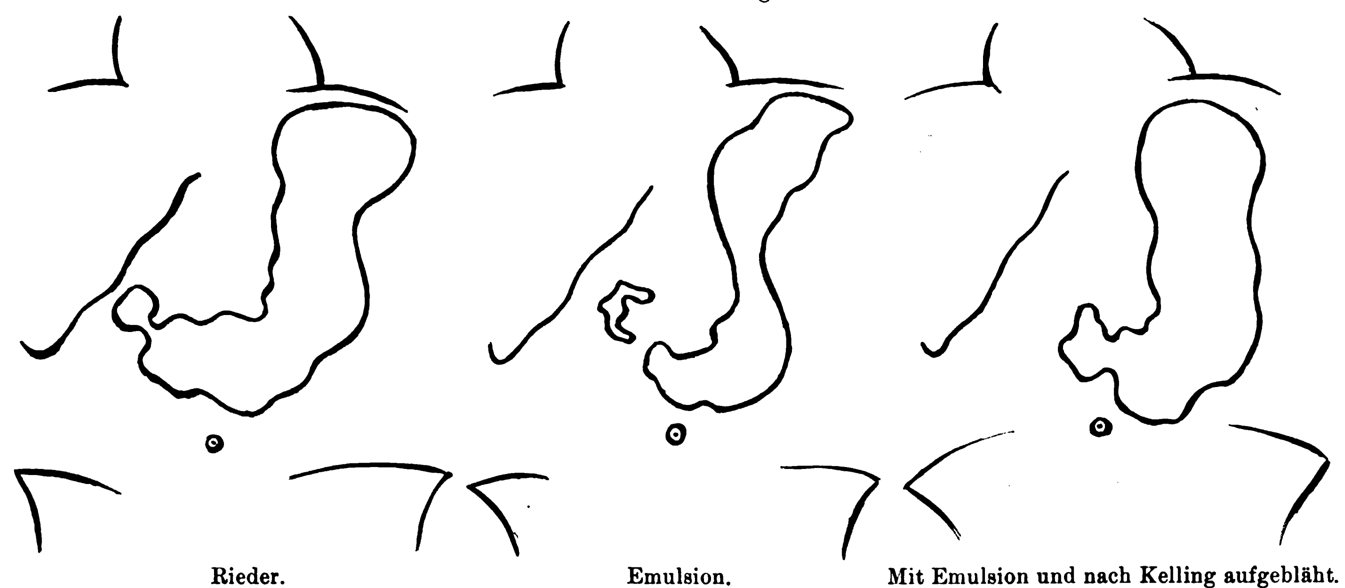
Fig. 1. Normaler Magen.



Rieder. Mit Emulsion und nach Kelling aufgebläht. Emulsion.

solchen Verhältnissen sichtbaren Magen, im nach Kelling aufgeblähten Zustande ein Bild erhalten, um dann die beiden Untersuchungsresultate miteinander, beziehungsweise mit dem Bilde des nach Rieder gefüllten Magens vergleichen zu können. Zu diesem Zwecke befolgte ich folgende Methode: 75 Gramm Zirkonoxyd (Kontrastin) werden in einer Reibeschale, mit

Fig. 2. Normaler Magen.



Rieder. Emulsion. Mit Emulsion und nach Kelling aufgebläht.

30—40 cm³ muciilago gummi arabici, zu einer dickflüssigen Emulsionsmasse verrieben. Von dieser Emulsion verabreiche ich dem zu untersuchenden Individium in den leeren Magen, mittels einer Glasmetallspritze durch die Schlundsonde 30—40 cm³, welche Menge einem Gewichte von 50—60 Gramm entspricht. Die Spritze, die wegen der Dickflüssigkeit der Emulsion, nach

Herausnehmen des Kolbens durch Eingiessen dieser gefüllt werden muss, fasst 50 cm³, jedoch gelangen, wie ich mich durch Proben überzeugen konnte, wegen dem starken Anhaften der Emulsion in der Sonde, nur 30—40 cm³ in den Magen. Es ist daher ratsam, nach dem Injizieren der Emulsion, die Spritze von der Sonde abzunehmen und durch diese noch eine Spritze voll Luft nachzuschicken, wodurch noch ein kleiner Teil der in der Sonde haftenden Emulsion in den Magen befördert wird. Nach Beendigung dieser Prozedur lege ich den Patienten für 5—10 Minuten nieder und fordere ihn auf, abwechselnd verschiedene Seitenlagen einzunehmen, wodurch eine gleichmäßige Verteilung der Emulsion auf der Magenschleimhaut erreicht wird. Nachdem infolge der sehr dünnen Schicht der Emulsion und auch wegen des manchmal ziemlich raschen Abfliessens derselben nach dem kaudalen Pole des Magens die Durchleuchtung einesteils nur bei sehr mageren Patienten, anderseits nur für eine kurze Zeit durchzuführen ist, so verfertigte ich bei meinen Untersuchungen Momentbilder in vertikaler Stellung des Patienten bei dorsoventralem Strahlengange. Nach geschehener Exposition legt sich der Patient wieder für eine kurze Zeit nieder, nimmt die oben genannten Seitenlagen nochmals ein und ist so für eine eventuelle zweite oder dritte Aufnahme fertig.

Fig. 3. Normaler Magen.



Ansammlung der Emulsion am kaudalen Pol.

Ich wählte für diese Methode das Zirkonoxyd aus dem Grunde, weil diese kontrastbildende Substanz, nach den Untersuchungen von Kästle, die von Stiller angeführten Eigenschaften des Wismutsalzes vollkommen entbehrt, und mit der Gummilösung eine vollkommene homogene und ihre Konsistenz nicht ändernde Emulsion bildet. Ich möchte nur nebenbei bemerken, dass ich, um Vergleiche anstellen zu können, auch

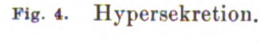


Fig. 4. Hypersekretion.



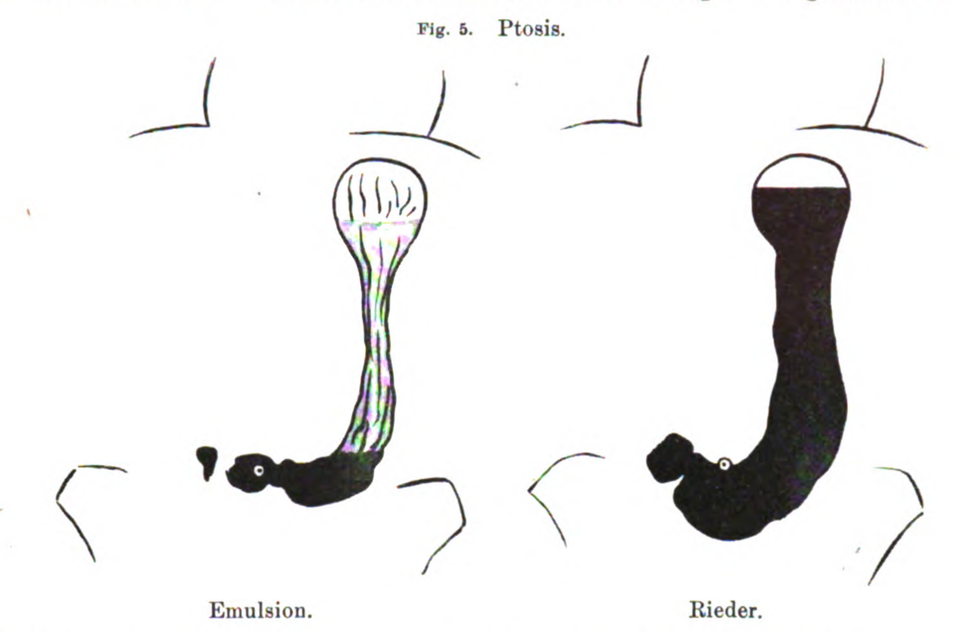
Emulsion mit Niveaubildung. Rieder.

mit einer Gummiemulsion mit Bismut. carb. Versuche machte, die aber wahrscheinlich wegen der Grobkörnigkeit und dem Gewichte des Bismut sich für die Methode als nicht geeignet erwies.

Unter solchen Umständen ist es mir gelungen, die von Stiller bemängelten Komponenten der Riedermahlzeit auszuschliessen, indem das sehr feine Zirkonoxydpulver mit Gummi emul-

giert, wegen seiner Unlöslichkeit und chemisch neutralen Wirkung auf die Magenschleimhaut keine adstringente Wirkung ausübt und auch die 30—40 cm³ derselben auf die ganze Innenfläche des Magens verteilt, weder als volumbildende Substanz, noch als Belastung in Betracht kommt. Auf diese Weise konnte ich es erreichen, vom leeren Magen Röntgenbilder zu erhalten,

Fig. 5. Ptosis.

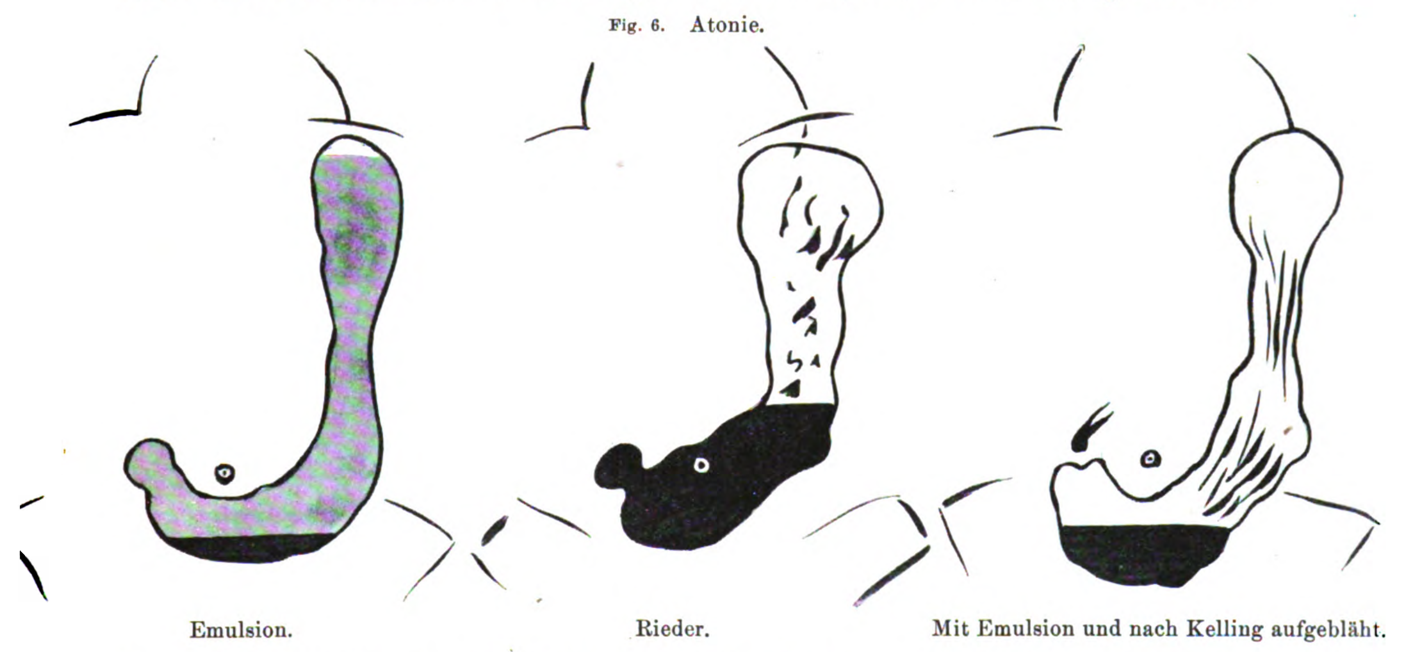


Emulsion. Rieder.

unter Bedingungen, welche, wenn sie den normalen physiologischen Verhältnissen auch nicht vollkommen entsprechen, doch denselben sehr nahe kommen.

Die auf diese Weise angefertigten Röntgenbilder geben die Konturen des Magens sehr scharf und reich detailliert wieder und zeigen Form und Lage desselben in ihrer ganzen Voll-

Fig. 6. Atonie.



Emulsion. Rieder. Mit Emulsion und nach Kelling aufgebläht.

kommenheit. Die Emulsion verbreitet sich über die ganze innere Magenfläche, und füllt die Falten der Schleimhäute aus; durch letzteren Umstand zeigt das Bild zwischen den beiden Konturen stellenweise Flecken und Streifen. Natürlich lässt sich das Herabfliessen der Emulsion bei vertikaler Stellung des Patienten nach dem kaudalen Magenpol nicht verhindern, und

werden wir in solchen Fällen neben der Gestreiftheit des Korpus, eine intensivere sich nach oben mit einer unregelmässigen Linie abgrenzende Schattenbildung am kaudalen Pole bemerken (Fig. 3). Diese unregelmässige Linie beweist, dass die Menge der Emulsion nicht dazu genügt, um am tiefsten Magenteil ein Niveau zu bilden. Die Ansammlung am kaudalen Pol kommt auch nicht in jedem Falle zustande, gewöhnlich nur dann, wenn die Untersuchungsperson vor der Exposition etwas längere Zeit gestanden ist. Kommt es also am kaudalen Pole zu einer Niveaubildung, so wird das beweisen, dass der leere Magen noch so viel Flüssigkeit enthält, deren Menge zur Lösung oder Suspendierung der Emulsion genügt. Auf diese Weise konnte ich Retentionen nachweisen, die ich mit vorheriger Sondenentleerung nicht beweisen konnte (Fig. 4).

Fig. 7. Ptosis.



—— Emulsion. - - - Rieder.

Die Fragen, die ich mit dieser Methode zu lösen suchte, waren die folgenden:

Was für ein Bild ist mit dieser Methode vom normalen leeren Magen zu erhalten?

Wie ändert sich dieses Bild, wenn man den Magen nach Kelling aufbläht?

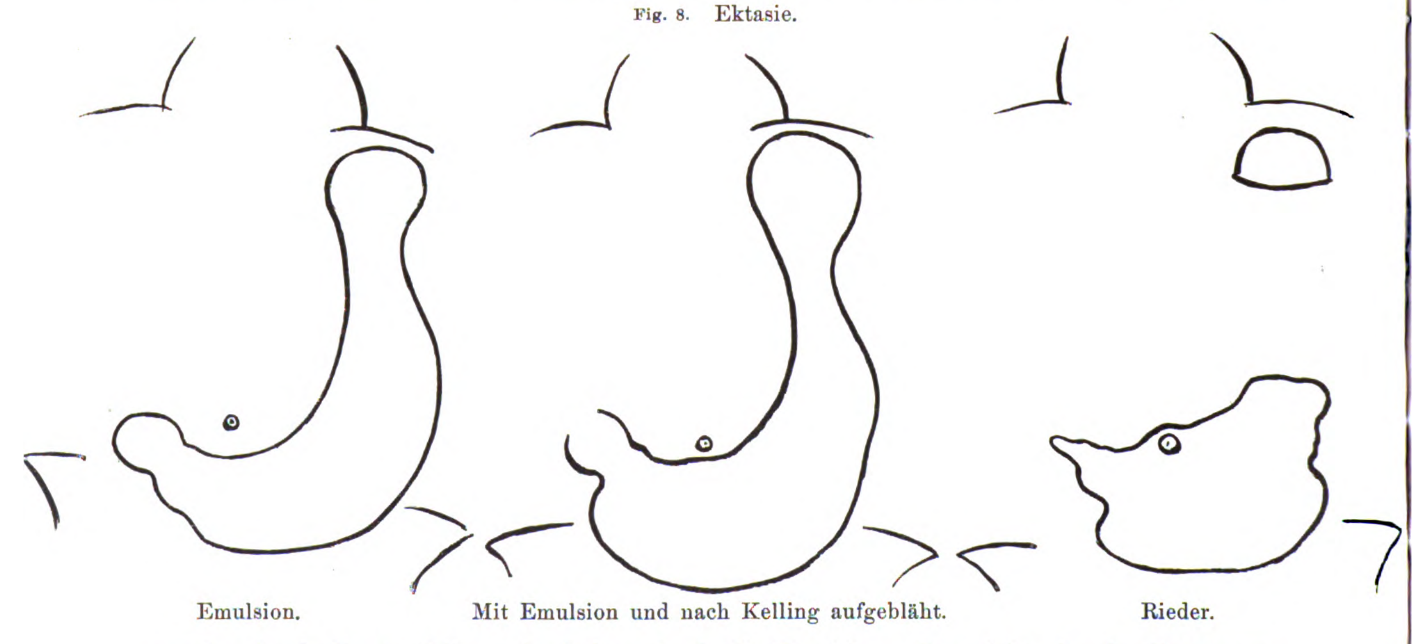
Wie verhalten sich diese Bilder gegenüber denen des Riederschen Magen?

Inwieweit ist die Methode zur Diagnose pathologischer Zustände zu verwerten?

Diese Fragen beantworten diejenigen Untersuchungsresultate, welche ich auf Grund meiner zahlreichen Untersuchungen gewann und welche ich hier folgen lasse:

Die mit der Emulsion präparierten klinisch normalen Magen zeigen die Form eines gefalteten Schlauches. Der Beweis der Faltung liegt in der Gestreiftheit des Korpus, hervor-

Fig. 8. Ektasie.



Emulsion. Mit Emulsion und nach Kelling aufgebläht. Rieder.

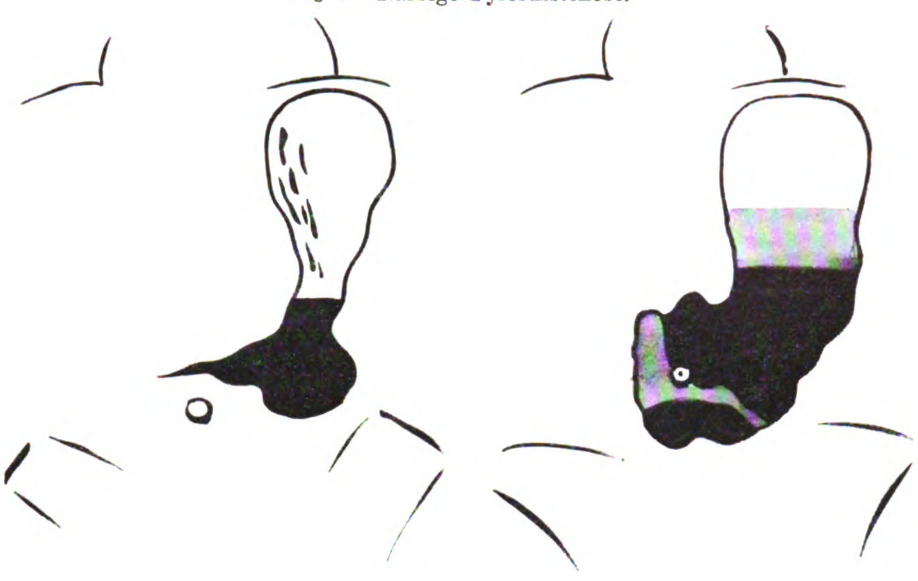
gerufen durch die Ausfüllung der Falten durch die Emulsion. Das trichterförmige Zusammenlaufen der beiden Konturen am Korpus ist ziemlich ausgeprägt, jedoch nicht in einem solchen Masse, wie das nach Eingabe einer Bismutwassersuspension zu sehen ist.

Die Erklärung dieses Umstandes glaube ich darin suchen zu können, dass der leere

Magen durch Einführen der Sonde und der geringen Menge Emulsion doch in Bewegung gesetzt, oder aber ein vollkommen zusammengezogener Zustand erzeugt wird.

Der Magen liegt mit seinem grössten Teile in der linken Körperhälfte, nur die Pars pylorica und ein kleiner Teil des kaudalen Poles liegt rechts von der Mittellinie.

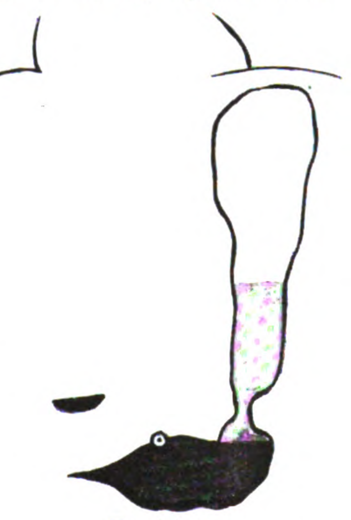
Fig. 9. Narbige Pylorusstenose.



Emulsion. Rieder.

Die Ausbuchtung des kaudalen Poles unterscheidet sich von der gewohnten Riederscheu Form nur in ihren Grösseverhältnissen. Derselbe Magen nach der Kellingschen Methode aufgebläht, zeigt eine der früheren ganz ähnliche Figur und unterscheidet sich von derselben nur durch das Anwachsen seiner Dimensionen; diese Form entbehrt natürlicherweise die trichterförmige Einziehung des Korpus. Das nach der Füllung nach Rieder erhaltene Bildung desselben Magens ergibt eine den beiden früher beschriebenen Formen vollkommen gleiche Figur, welche in ihren Dimensionen beinahe die aufgeblähte Form erreicht. Sie weicht von derselben dadurch ab, dass sich an ihr die Pars pylorica und der kaudale Pol etwas nach rechts verlagert. Dieser letztere Umstand bestätigt diejenigen röntgenologischen Untersuchungsergebnisse, welche den kaudalen Pol des gefüllten Magens nach der rechten Seite gezogen zeigen, die Tatsache hingegen, dass ich diese Erscheinung bei aufgeblähten und bei leeren Mägen nicht konstatieren konnte, widerspricht den Untersuchungen von Talma, der auf Grund des Röntgenbildes, des mittels der eingeführten Sonde aufgeblähten Magens, die Pars pylorica rechts, nahe an der Leber liegend fand (Fig. 1, 2).

Fig. 10. Narbige Pylorusstenose.



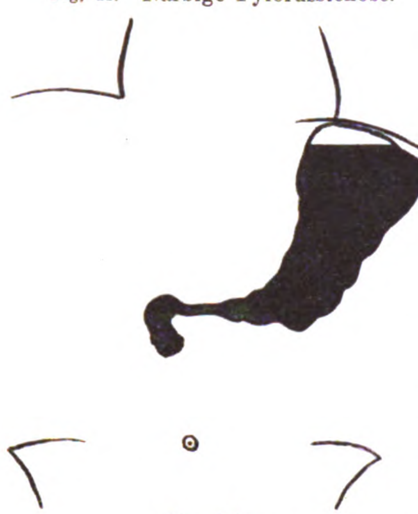
Emulsion.

Wir können also sagen, dass das Röntgenbild des normalen Magens im leeren oder aufgeblähten Zustande, die gleiche Syphon- oder Hakenform zeigt, wie das des Wismutmagens; und weicht von diesen weder bezüglich seiner Form noch Lage ab; selbstverständlich differieren aber die verschiedenen Bilder voneinander in ihren Maassen und der Ausbreitung.

Ganz ähnliche Resultate ergaben die Aufnahmen von an Hypersekretion leidenden Patienten (Fig. 4), an denen die oben beschriebene Niveaubildung zu bemerken ist.

Ptosen und Atonien ergaben bezüglich der Form des Magens, die gleichen Resultate wie die früher beschriebenen. Indem das Röntgenverfahren, in der Wismutbreimethode von Rieder, über eine sichere und wertvollere Methode verfügt, mit deren Hilfe wir die Motilität des Magens den Grad der Ptose oder der Atonie bestimmen können, so werden wir in solchen Fällen die Zirkoemulsionmethode nur zur eventuellen Beobachtung der Lageveränderung des leeren und gefüllten Magens gebrauchen (Fig. 5, 6, 7).

Fig. 11. Narbige Pylorusstenose.



Emulsion.

Die sackartige Form des Magens konnten wir nur in Fällen von klinisch nachweisbaren Ektasien finden (Fig. 8). In solchen Fällen zeigten der leere und aufgeblähte Magen, wie das aus der Zeichnung ersichtlich ist dieselbe Form und Ausbreitung, von denen der Wismutmagen in seiner Grösse und Form abweicht. Der Grund dieses letzteren Umstandes ist in der Belastung des schlaffen Magens zu suchen.

Zu sehr interessanten Resultaten führten diejenigen Untersuchungen, welche ich mit der Methode bei den Fällen von Magentumoren und Pylorusstemosen anstellte. Ich möchte vorher nur bemerken, dass ich in dieser meiner Arbeit nur diejenigen Fälle der genannten Erkrankungen benutzte, deren Diagnose entweder durch die Operation oder durch die Obduktion bestätigt war. Da es sich um eine neue Methode handelt, hielt ich es nicht für zeitgemäss, dieselbe zur Konstatierung von feineren Veränderungen zu verwenden.

Beachten wir aber die Resultate, so tritt die Verwendbarkeit der Methode für solche Fälle sehr zutage, indem die vergleichenden Untersuchungen in manchen Fällen zugunsten der

Fig. 12. Magenkarzinom.

Rieder. Emulsion.

Methode, von der Bismutbreimethode ganz verschiedene, viel feinere Veränderungen zeigende, detailreichere und leicht erkennbare Bilder ergaben (Fig. 9—17).

Ich glaube die Erklärung dieser Resultate darin zu finden, dass die flüssige und schmiegsame Zirkonemulsion, sich auf den Tumor verbreitend, dessen Unebenheiten und verschiedene

kleine Rezesse sehr genau ausfüllt und auf diese Weise, die Form des Tumors oder der Stenose viel genauer abbildet, wie der sich seiner Umgebung viel schwerer anpassende Wismutbrei: Aus demselben Grunde zeigt meine Methode, den Grad und die Form der Stenose sehr genau. Nach diesem glaube ich mich dahin äussern zu dürfen, dass mit dieser Methode die Diagnose des Magenkarzinoms und der Pylorusstenosen früher ermöglicht sein wird, als mit den bisherigen Röntgenmethoden. Natürlich gehört zu dessen Möglichkeit noch einige Erfahrung und viele vergleichende Untersuchungen an einem grossen Material.

Fig. 13. Magenkarzinom.

Emulsion.

Fasse ich die Resultate meiner Untersuchungen zusammen, so sind selbe die folgenden:

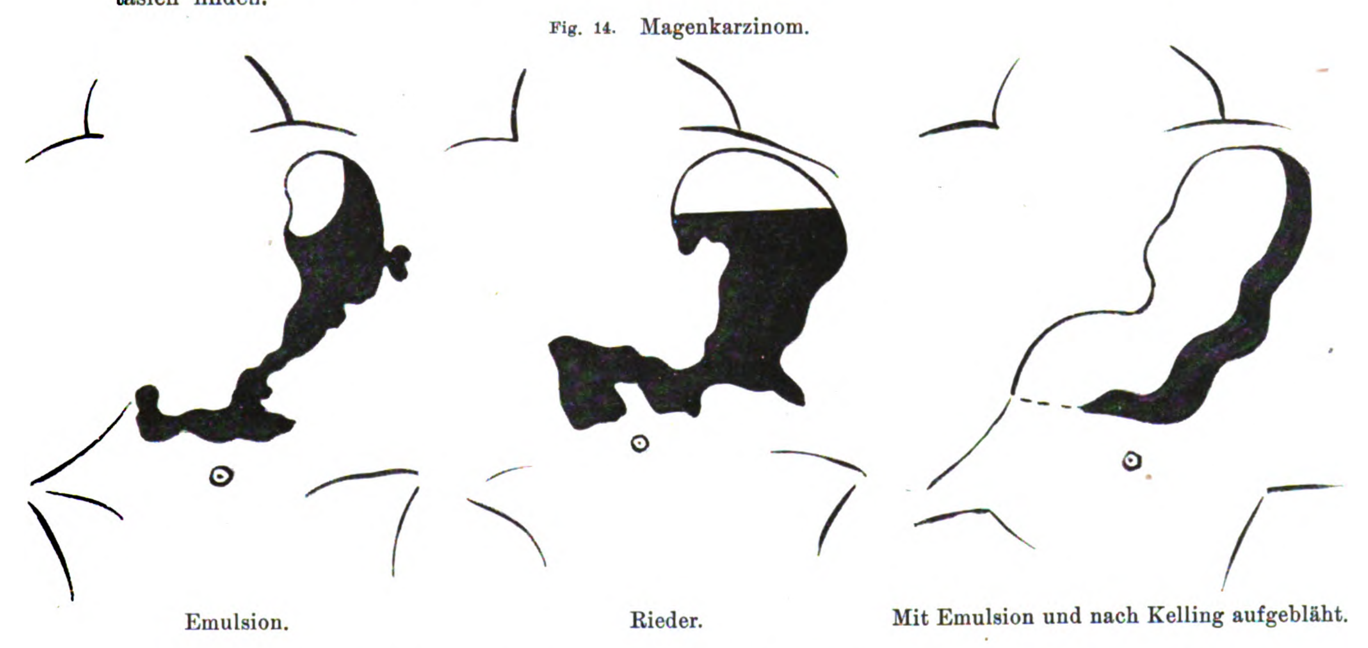
1. Das Röntgenbild des leeren Magens entspricht dem eines gefalteten Schlauches, welches vom aufgeblähten oder mit Bismutbrei gefüllten nur in seinen Dimensionen abweicht, so dass wir auf Grund meiner Untersuchungen die Syphon- oder Hakenform als die des Magens annehmen können.

2. Die Lageveränderung bewegt sich unter normalen Umständen bei Anwendung der Riedermethode zwischen engeren Grenzen. Nur bei Ptosen oder Atonien zeigt sich eine grössere Senkung des Magens, zu deren gradueller Bestimmung meine Methode mit der Riederschen kombiniert zu gebrauchen ist. (Fig. 7.)

3. Der Bismutbrei ändert die Form des Magens nicht in der Weise, dass dadurch ein falsches, verzerrtes Magenbild zustande kommt.

4. Die Sackform des Magens konnte ich nur in Fällen von klinisch nachweisbarer Ektasien finden.

Fig. 14. Magenkarzinom.



Emulsion. Rieder. Mit Emulsion und nach Kelling aufgebläht.

5. In Fällen von Tumoren und Stenosen ist meine Methode imstande, viel feinere Details und Veränderungen wiederzugeben, wie die Bismutmethode und ist sie daher für die Röntgendiagnose dieser Erkrankungen gut verwendbar.

6. Der Vorteil meiner Methode ist der, dass die Emulsion sich wegen ihrer klebrigen

Fig. 15. Magenkarzinom.



Emulsion.

Fig. 16. Magenkarzinom.

Emulsion.

Fig. 17. Magenkarzinom.



Emulsion.

und flüssigen Konsistenz über das ganze Mageninnere verteilt, wodurch sie die ganze Projektion des Organs ad oculos demonstriert, während der Bismutbrei bald in den kaudalen Pol herabsinkt und nur einen Teil des Magens sichtbar macht.

7. Ein Nachteil meiner Methode ist, dass mit derselben Durchleuchtungen nur bei sehr mageren Individuen und für kurze Zeit anstellbar sind und dass sie über Motilitätsverhältnisse keine Aufschlüsse gibt.

8. Der kleine Nachteil, der aus der Einführung des Magenschlauches erwächst, kommt nicht in Anbetracht, da derselbe ja nur in Fällen von Vitium, Aneurysmen, also in solchen Fällen kontraindiziert ist, in welchen der aktive Eingriff als das Endresultat der Magendiagnostik, schon illusorisch wird.

Die Veränderlichkeit des Brennflecks der Röntgenröhre und eine einfache Methode eine scharf zeichnende Röhre auszuwählen[1]).

Von

George E. Pfahler, M. D. aus Philadelphia, U. S. A.

Professor der Röntgenologie am Medico-chirurgical College.

Ins Deutsche übersetzt von Dr. G. F. Haenisch-Hamburg.

(Hierzu Tafel XXV und XXVI.)

Jeder erfahrene Röntgenologe weiss, dass ein gutes Rohr zum wichtigsten Teil seines Armamentariums gehört. Wir alle wissen ferner, dass nur ein verhältnismässig kleiner Teil der uns gelieferten Röhren wirklich gut und scharf zeichnet. Bisher konnten wir mangelhafte

[1]) Vortrag auf dem Kongress der American Roentgen Ray Society, Sept. 20.—24., 1911, in Richmond, Virginia.

Aufnahmeröhren nur daran erkennen, dass wir unzureichende Aufnahmen bekamen und dann erst nach Ausschaltung aller anderer möglichen Fehlerquellen die Schuld in der Röhre suchten. Hierbei wurde aber viel Material verschwendet, gelegentlich wohl auch mal eine Fehldiagnose gestellt.

Walter, Willey, Caldwell u. a. haben die Aufmerksamkeit auf die verschiedenen Faktoren, die bei der Herstellung einer guten Röntgenröhre in Betracht kommen, gelenkt, sowie auf einige Ursachen fehlerhafter Röhren hingewiesen. In diesen Zeilen soll nicht darauf eingegangen werden, welche Faktoren bei der Konstruktion eines guten Rohres zu berücksichtigen und zu vermeiden sind. Ich will nur über eine, wie ich glaube, neue Beobachtung berichten, und zwar über die Bewegung des Brennflecks während einer Exposition von einer halben Sekunde, ohne dass Stromverhältnisse oder Vakuum sich ändern und dass diese Erscheinung in verschiedenen Röhren verschieden stark auftritt, dass aber kein Exemplar vollkommen davon frei ist.

In einigen Exemplaren ist die Veränderlichkeit des Fokuspunktes so gross, dass sie als Aufnahmeröhren unbrauchbar sind, da selbst eine Fraktur oder ein Fremdkörper übersehen werden kann.

Ich besass eine derartige Röhre, die äusserlich nach ihrer Fluoreszenz und Penetration beurteilt, durchaus tadellos erschien. Eine mit ihr angefertigte Platte (Demonstration, zeigt indessen verwaschene Zeichnung. Um ihre Brauchbarkeit als Aufnahmerohr zu prüfen, legte ich zwei gekreuzte Nadeln auf die Hüfte einer Versuchsperson und machte eine Platte. Der Schatten der Nadel, welche in der Richtung der Längsachse der Röhre lag, war verwaschen, während die quer zur Längsachse liegende Nadel kaum zu sehen war. Der ganze Negativ ist schlecht und zeigt keine Details.

Bei diesem Rohr wanderte der Brennfleck nach allen Richtungen, indessen mehr quer als längs zur Röhrenachse. Deswegen ist auch die längsliegende Nadel nur verwaschen, die querliegende dagegen kaum angedeutet.

In den meisten Röhren, welche einen deutlich wandernden Brennfleck aufweisen, überwiegt die Bewegung in der Querrichtung, während es nur wenige gibt, bei denen praktisch keine Bewegung in der Querrichtung, dagegen deutlich ausgesprochene Bewegung in der Längsrichtung zu beobachten ist.

Ich finde diese Veränderlichkeit des Fokus bei allen Fabrikaten, ohne den Grund ausfindig machen zu können. Nach allen äusseren Anzeichen, der Fluoreszenz, der Grösse des sichtbaren Brennflecks auf dem Spiegel beurteilt, mögen verschiedene Röhren sich vollständig gleichen, prüft man sie indessen, so stellen sich grosse Unterschiede heraus.

Die Röhren mit sehr geringer Abweichung des Brennflecks liefern gute und scharfe Zeichnung, dieselben bleiben auch bis zu ihrem Ende gute Aufnahmeröhren.

Ich habe über 200 Röhren geprüft und besitze von den etwa 60 letzten die Prüfungsplatten. Unter 4—5 Röhren findet sich ein gutes Aufnahmerohr. Diese letzteren reserviere ich mir für die Diagnostik, während die übrigen sich für Therapie eignen, da hier die Beweglichkeit des Fokus natürlich nichts schadet.

Technik der Prüfung: Röntgenoskopische Methode.

Man lege über die obere Öffnung eines Kompressionszylinders zwei gekreuzte Bleidrähte, den einen in der Längsachse der Röhre, den andern rechtwinklig dazu. Beobachtet man nun bei volleingeschalteter Röhre die Schatten der Drähte auf einem unter den Zylinder gelegten Schirm, so sieht man die Drähte bei einigen Röhrenexemplaren scharf und deutlich, bei andern nur schwach und verschwommen. Häufig kann man die Schatten der Drähte sich bis zu einem halben Zoll bewegen sehen (Fokusschirmentfernung 18 Zoll, Fokusdrahtentfernung 4 Zoll), ohne dass man die Belastung ändert und ohne nachweisbare Veränderung des Vakuums. Mit solcher Röhre kann man natürlich keine befriedigenden Aufnahmen machen.



Bei einem guten Rohr dagegen sieht man zwei scharfe, gekreuzte Linien, ohne dass eine Bewegung der Schatten zu beobachten wäre. Eine solche Röhre liefert ausgezeichnete Aufnahmen.

Röntgenographische Methode.

Wie die Photographie mehr zeigt, als das Auge wahrzunehmen imstande ist, so lässt auch das Röntgenogramm feinere Einzelheiten erkennen, als der Leuchtschirm. Man kann hierzu dieselben gekreuzten Drähte verwenden, aber ich glaube, dass ein kräftiges, grossmaschiges ($^1/_8$ bis $^1/_4$ Zoll) Drahtnetz besser ist. Ich prüfe gewöhnlich vier Röhren gleichzeitig, wobei ich für jedes Rohr ein Viertel einer 24/30 Platte verwende. Dies Verfahren ermöglicht mir ein bequemes Vergleichen der Resultate und erleichtert so die Auswahl der besten Röhre. Dabei exponiere ich stets gleich lange, jedesmal genau eine halbe Sekunde, automatisch gemessen, auf mässig empfindlicher Platte. Legt man eine Benoistsche Härteskala mit auf die Platte, so erhält man gleichzeitig Angaben über das Röhrenvakuum.

Ich arbeite stets unter genau den gleichen Aufnahmebedingungen, Belastung usw. sind stets dieselben, wie ich sie auch für Normalaufnahmen verwende. Härtegrad der Röhre nach Benoist und Milliampère im Sekundärkreis werden für jedes Exemplar notiert.

Hierdurch kann ich dann leicht dasjenige Rohr herausfinden, welches den stabilsten Brennfleck besitzt, welches beim niedrigsten Widerstand die höchste Penetration zeigt und welches den besten photographischen Effekt erzielt.

Glücklicherweise finden sich diese drei Punkte, wenn auch nicht immer, so doch meist vereinigt. Der Einwurf, dass die Stabilität des Brennflecks vom Vakuum abhängt, ist nicht zutreffend. Man könnte auch meinen, dass ein weiches Rohr einen ruhigeren Fokus hätte, aber weder ein weiches noch ein hartes Rohr ist an sich ohne weiteres im Brennfleck stabil. Ich glaube in der Tat, dass das Vakuum nichts mit der Stabilität des Brennflecks zu tun hat, wenn auch die meisten guten Röhren ca. 6 Benoist zeigen. Demgegenüber finden sich zahlreiche Röhren von 6 Benoist, die trotzdem vollständig unbrauchbar sind.

Am meisten hat es mich gewundert, bei so ausserordentlich kurzer Expositionszeit so deutliche Veränderung des Fokus zu finden. Ich fand dies selbst bei meinen teuersten importierten Röhren, sogar bei Momentexpositionen mit Hilfe eines automatischen Momentausschalters.

Da also diese Veränderlichkeit des Fokus selbst bei tatsächlichen Momentexpositionen auftritt, so ist selbstverständlich die Auswahl einer guten Röhre mindestens ebenso wichtig oder noch wichtiger, als die Erzielung grösster Schnelligkeit, denn es kommt schliesslich auf das gleiche heraus, ob der Patient sich bewegt oder ob der Fokus der Röhre wandert, beides führt zu unscharfer Zeichnung.

So einfach obige Ausführungen erscheinen mögen, so muss ich doch gestehen, dass mir kaum je etwas in der Technik so nützlich gewesen ist.

Resümee.

1. Der Brennfleck zeigt ausgesprochene Bewegungserscheinungen bei fast allen Röhren, bei einigen ausgewählten Exemplaren fällt indessen diese Tatsache für die Praxis nicht ins Gewicht.
2. Diese Wanderung des Fokus tritt selbst bei der kürzesten Momentexposition auf.
3. Hierauf beruht ein gewisser Prozentsatz von unscharfer Zeichnung im Negativ.
4. Gute Aufnahmeröhren mit praktisch unbeweglichem Brennfleck kann man sowohl auf röntgenoskopischem wie röntgenographischem Wege auswählen.
5. Wenn sich die Röhrenindustrie dieser Prüfungsmethoden bediente, würde sie ev. lernen, mehr einheitlich gute Röntgenröhren herzustellen.



Beschreibung der Illustrationen auf Tafel XXV und XXVI.

Fig. 1. Gutes Aufnahmerohr; zeigt praktisch keine Bewegung des Fokus. 45 MA., $^1/_2$ Sekunde Exposition, 18 Zoll Entfernung, Benoist 6. Man beachte den kleinen Abschnitt des verwendeten Drahtnetzes, der oberen Ecke der Platte aufliegend.

Fig. 2. Mässiges Rohr. Die querverlaufenden Linien sind doppelt gezeichnet, die vertikalen dagegen ziemlich scharf; daraus ergibt sich, dass der Fokus sich nur in der Längsachse des Rohres bewegte. Benoist 6; 35 MA.

Fig. 3. Ein gutes Rohr, welches nur minimale Bewegung des Brennflecks in der Längsrichtung zeigt. Benoist 6; 45 MA.

Fig. 4. Ein gutes Rohr. Benoist 6; 60 MA.

Fig. 5. Ein sehr schlechtes Rohr, welches Bewegungen des Fokus nach beiden Richtungen, überwiegend quer, zeigt. Benoist 6; 40 MA.

Fig. 6. Gutes Rohr. Benoist 6; 45 MA.

Fig. 7. Sehr schlechtes Rohr. Der Fokus hat sich in allen Richtungen bewegt. Benoist 6; 45 MA.

Fig. 8. Mässiges Rohr. Die Querlinien sind doppelt, also Längsverschiebung des Fokus. Benoist 7; 35 MA.

Fig. 9. Sehr gutes Rohr, zeigt kaum eine Bewegung. Benoist 6; 40 MA.

Fig. 10. Sehr schlechtes Rohr. Die Schatten des Drahtkreuzes sind vollkommen verschwommen.

Fig. 11. Schlechtes Rohr. Benoist 5; 35 MA.

Fig. 12. Ein sehr gutes Rohr. Benoist 5; 45 MA.

Bei allen Prüfungen betrug die Fokus-Plattenentfernung 18 Zoll und stets wurde darauf geachtet, dass die Röntgenröhre mit voller Belastung auch gut und ruhig ansprach.

Über die Fernregulierung von Röntgenröhren.

Von

Dr. **Robert Fürstenau,** Berlin.

In der Februarnummer der Archives of the Roentgen-Ray beschreibt Dr. Fedor Haenisch, Hamburg, eine Anzahl von Methoden, um das Vakuum einer Röntgenröhre aus der Ferne zu regulieren. Von diesen Methoden ist, so weit sich dieselben auf Stromregulierungen beziehen, zweifellos die Snooksche Methode[1]) die prinzipiell beste, und zwar schon allein deshalb, weil der bei der Betätigung sich bildende Funke nicht an der Röhre oder in ihrer unmittelbaren Nähe auftritt, sondern am Induktor, also weit von der Röhre entfernt. Hierdurch wird vermieden, dass der Funke die Röntgenröhre beschädigt, was sonst sehr leicht eintreten kann, und gleichzeitig wird auch der Patient durch das Geräusch des Funkenüberganges nicht belästigt.

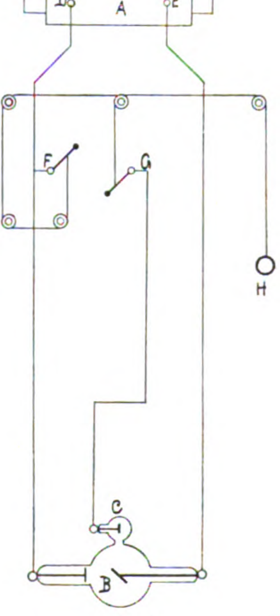


Fig. 1.

Diese Snooksche Methode habe ich konstruktiv noch etwas weiter ausgebildet, und hat sich daraus ein Apparat, den ich Universal-Fernregulator nenne, herausgebildet, der sich in einer grossen Zahl von Röntgeninstituten als sehr zweckmässig und angenehm für die Erleichterung der Röntgenarbeit erwiesen hat. Das Prinzip, das im wesentlichen sich mit der Snookschen Anordnung deckt, ist in Figur 1 dargestellt. A ist ein Induktor mit den beiden sekundären Polen D und E, welche durch direkte Leitungen mit den entsprechenden Elektroden der Röntgenröhre verbunden sind. Mit dem negativen Pol D des Induktors ist nun gleich durch eine feste Verbindung der Kontakt F verbunden. Ihm gegenüber steht ein Kontakt G, welcher durch eine sich selbst spannende Leitung dauernd mit der Regulierung C der Röntgenröhre verbunden ist. An jedem der beiden Kontakte F und G befindet sich ein drehbarer

---

[1]) Vgl. auch Fortschr. auf d. Geb. d. Röntgenstr. 1910, XVI, 164.

Hebel, der an seinem Ende mit einem Kontakt versehen ist. Diese beiden Hebel werden in entgegengesetzter Richtung um F und G gedreht, sobald man Handgriff H nach unten zieht, und zwar durch Vermittelung einer in der Figur sichtbaren Zugschnur. Sobald H betätigt wird, nähern sich die beiden drehbaren Hebel und stellen bei Berührung eine leitende Verbindung zwischen F und G her, wodurch ein Strom über die Regenerierung C geschickt und diese betätigt wird.

Diese Ausführungsform hat verschiedene Vorzüge: Zunächst braucht man H nur mit einem kurzen Ruck zu bewegen, um die Wirkung herbeizuführen, da ja die beiden drehbaren Hebel sich in entgegengesetzter Richtung zueinander bewegen und jeder der beiden Hebel infolgedessen nur den halben Weg bis zum Kontakt zurückzulegen hat, wie ihn ein einziger Kontakthebel zurücklegen müsste. Dann aber nähern sich die beiden Hebel einander jeder mit der gleichen Geschwindigkeit, jedoch in entgegengesetzter Richtung, so dass im ganzen die doppelte Geschwindigkeit relativ zueinander daraus resultiert; der Effekt ist also der, dass der Kontakt sehr schnell herbeigeführt wird, so dass nicht erst eine Zeitlang vorher Funken zwischen den sich nähernden Kontakten übergehen können, wodurch die Wirkung zu lang andauernd und eine zu starke Regeneration (Überregenerierung) die Folge sein würde. Ebenso werden die Hebel durch Federn, die bei F und G angebracht sind, sofort wieder mit grosser Geschwindigkeit in ihre Ruhelage zurückgedrückt.

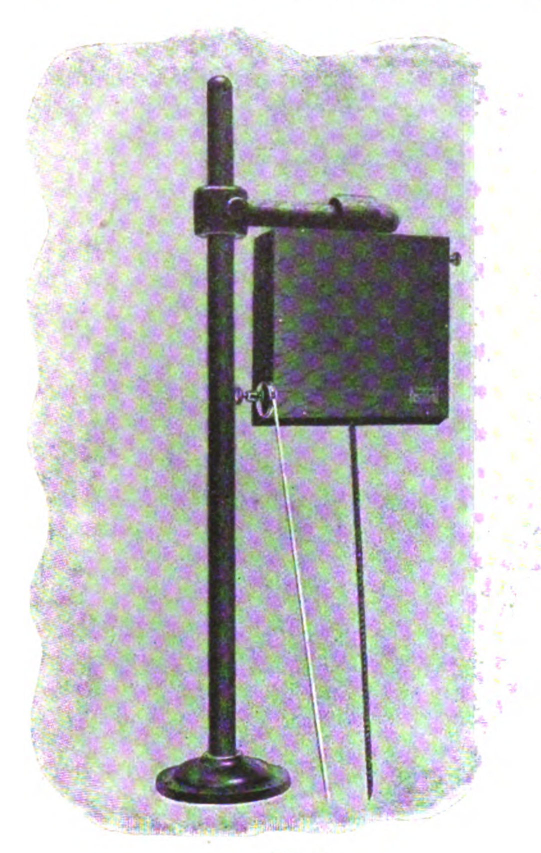


Fig. 2.

Die praktische Ausführungsform des Apparates, der von der Radiologie, G. m. b. H., Berlin W 35, hergestellt wird, zeigt Figur 2, in welcher man die Zugschnur, sowie links unten am Kasten die Zuleitung zur Reguliervorrichtung der Röhre erkennt; oben rechts sieht man eine Anschlussklemme, welche zur Aufnahme der zum Induktor führenden Leitung dient. Der Apparat ist montiert an einem nach allen Richtungen hin verstellbaren Stativ, kann mithin bequem an jeder gewünschten Stelle angebracht werden. Die Handhabung des Apparates ist, wie man sieht, ausserordentlich einfach, und überall dort, wo man den Apparat benutzt, empfindet man, dass durch denselben eine wesentliche Vereinfachung im Röhrenbetrieb erzielt wird.

Appreciation des doses faibles de rayons X à la lumière artificielle et à la lumière naturelle, par le chromoradiomètre de Bordier.

Par le

Docteur **H. Bordier,** Professeur agrégé (Lyon).

Parmi les desiderata qui ont été formulés au sujet de la mesure des doses de rayons X par mon chromoradiomètre[1]) (qui date de 1906[2]), figure en première ligne l'emploi de la lumière artificielle au lieu de la lumière naturelle.

[1]) Le modèle allemand se trouve chez Veifa-Werke, à Frankfurt a. M.

[2]) Archives d'Elect. médic. du 10. juin 1906.

C'est la solution de cette question que je vais faire connaitre: Il convient tout d'abord de remarquer que la dose que les radiologistes ont le plus souvent à évaluer c'est la dose correspondant à 5 unités. C'est précisément cette dose-là qui se mesure d'une manière si commode, et en même temps très exacte, avec mon chromoradiomètre en lumière artificielle. Celle ne doit pas être quelconque évidemment il ne faut pas oublier, ainsi que je l'ai dit déjà plusieurs fois, que la fluorescence plus ou moins vive du platino-canure de baryum fait varier beaucoup la couleur propre de ce sel après son irradiation par les rayons X. Le choix de la source de lumière artificielle est par conséquent très important. La meilleure source est celle qui ne provoque pas cette fluorescence c'est-à-dire qui émet très peu de radiations actiniques. Une telle source lumineuse est obtenue soit par une simple allumette-bougie, soit par un briquet à benzine, soit par une petite lampe à essence de pétrole à flamme courte.

Or il se trouve que si l'on éclaire avec une de ces lumières l'echelle de mon chromoradiomètre et la pastille irradiée, celle-ci parait exactement de la même couleur que la teinte III, lorsqu'elle a été soumise à une dose 5 unités (Ceresole[1]).

On voit combien le procédé est simple. Il est en même temps très-précis et très-sensible.

Une autre remarque qu'a suggéré l'usage de mon radiomètre, c'est la difficulté, quand on emploie la lumière du jour, d'apprécier la teinte 0 et la teinte 1. Cette difficulté tient aux variations de composition de la lumière naturelle avec les saisons, avec le moment de la journée etc. Mais au fond elle dépend seulement de la plus ou moins vive fluorescence de la pastille, suivant la quantité de rayons actiniques que renferme cette lumière. La fluorescence lui donne une couleur qui est différente de celle que possède déjà la pastille lorsque cette luminescence n'est pas excitée et c'est pour éviter cette cause perturbatrice (il y a longtemps que je l'ai dénoncée) que j'ai conseillé aux radiothérapeutes de se mettre à labri de cette luminescence venant modifier la teinte du platino-cyanure irradié faiblement (de 2 à 5).

Pour permettre l'emploi commode de mon échelle radiomètrique et pour évaluer aisément ces petites doses à la lumière du jour, j'ai établi une sorte de petit lucimètre avec lequel on place radiomètre et pastille toujours sous la même intensité lumineuse, si bien que la comparaison de la pastille avec les teintes-étalons se fait dans les mêmes conditions d'éclairement, quel que soit le moment de la journée et quelle que soit la saison (été, hiver). Mon photomètre, ou photoscope, consiste simplement en un verre absorbant titré auquel est collée une petite feuille de papier portant des caractères d'imprimerie choisis. En plaçant la plaque de verre à 30 centimètres des yeux, distance habituelle du travail, on doit s'éloigner de la fenêtre par où entre la lumière (quel'on modère, s'il est besoin, par des rideaux noirs) jusqu'à ce qu'on trouve un point de la salle où l'on commence à ne plus pouvoir distinguer les lettres du papier. C'est au point de la pièce ainsi déterminé que doit se faire la comparaison de la pastille irradiée. L'opération est on ne peut plus simple.

De cette façon, c'est la même quantité de lumière qui tombe sur la pastille de platino-cyanure et cette quantité est telle que la fluorescence du sel est très peu excitée.

En possession de ce petit photoscope, les radiothérapeutes pourront donc très facilement évaluer les doses faibles et apprécier correctement l'égalité des teintes entre la pastille et les teintes étalons du radiomètre.

Pour les doses fortes, on peut se dispenser de cette opération préalable, parce qu'alors la fluorescence de la pastille va en disparaissant de plus en plus à mesure que le platino-cyanure vire d'avantage vers le jaune-ocre. Ce sont ces doses fortes qui sont utiles à appliquer d'un seul coup dans le traitement des épitheliomes de la face, des lupus, etc., et que mon chromoradiomètre permet de mesurer à coup sûr (teinte 2, 3 et 4).

[1]) Arch. d'Elect. med. du 25. Janvier 1912.

Aus der Kgl. chirurgischen Klinik München (Geh. Rat v. Angerer).

Der letzte Lendenwirbel. Eine Röntgenstudie.

Von

Dr. **Wilhelm Fischer.**

Der Wunsch und die Anregung meines Lehrers, Herrn Prof. Grashey, den V. Lendenwirbel zu studieren und seine Varietäten im Zusammenhang mit ihren klinischen Erscheinungen zu bearbeiten, veranlasste mich unter seiner Leitung zu folgendem.

Die Einrichtungen, die dafür dienen, den Körper mit sparsamen technischen Mitteln zu stützen und ihm doch ausgiebige Beweglichkeit zu garantieren, sind schon oft und eingehend von einer grossen Anzahl von Forschern auch auf ihre Onto- und Phylogenese hin studiert worden. Die röntgenologische Forschung über das axiale Skelett haben sich bisher nur wenige Autoren zur Aufgabe gemacht. Es gibt eben dabei nicht nur technische, sondern in allererster Linie wissenschaftliche, in der Deutung der gewonnenen Bilder beruhende Schwierigkeiten. Die Hals- und Brustwirbelsäule gilt als anerkannt schwieriges Gebiet in der Röntgenologie, die Lendenwirbelregion mit ihren mehr übersichtlichen Formen als ein leichteres. Eine Ausnahme bildet dann wieder der V. Lendenwirbel.

Der letzte Lendenwirbel bildet ja den Übergang, ich möchte sagen, den gelenkigen Brückenteil zu einer festen, starren Basis, dem Kreuzbein, als einem Teile des Beckens. Diese Lage erfordert von ihm erhebliche Festigkeit auf Zug und Druck und eine absolut zuverlässige Verbindung mit seiner Basis. Zu diesem Zwecke besitzt der Wirbel einen kräftigen Bogen und sehr starke Gelenkfortsätze, die ein Abgleiten auf der schiefen Ebene des ersten Kreuzbeinwirbels verhindern. Man könnte sich denken, dass entwicklungshemmende Momente, wie sie z. B. in einem mehr oder minder selbständigen oder lumbalisierten ersten Kreuzbeinwirbel vorkommen, zu Störungen funktioneller Art führen, oder wenigstens bei späteren Traumen eine Praedisposition dafür abgeben könnten. Einige von den vielen Fällen von „Dolores" mit und ohne Trauma untersuchten wir auch daraufhin. Hauptsächlich suchte ich aber rein morphologisch speziell den V. Lendenwirbel im Röntgenbilde zu studieren. Die besonderen Verhältnisse, die abweichende Form von den übrigen Lendenwirbeln, die Nähe und innige Verankerung mit dem Kreuzbein, das Mitarbeiten an der Lordose, das eine Keilform des Wirbels bedingt und infolge davon die mehr oder minder starke Neigung gegenüber dem Kreuzbein und dem IV. Lendenwirbel bedingen im Röntgenbilde die Schwierigkeiten und dürften wohl eine spezielle Studie desselben rechtfertigen. Es sei jedoch gleich von vornherein betont, dass der Zusammenhang mit den übrigen Teilen der Wirbelsäule dabei niemals aus dem Auge verloren wurde.

Ludloff hat schon im IX. Bande dieser Zeitschrift, Heft 3, gezeigt, dass eine Verschmälerung und Aufrichtung des V. Lendenwirbelbogens im Sinne einer Neigung des Wirbels nach vorne zu deuten ist. Es wurde nun, um weitere Aufschlüsse über den Grad der Neigung und über typische Projektionsmerkmale zu gewinnen, zunächst der V. Lendenwirbel einmal ohne Neigung, das zweitemal mit einer Neigung, die der physiologischen bei Rückenlage des Patienten nahekommt, ventrodorsal röntgenographiert. Um den Grad der Neigung zu bestimmen, wurde (Fig. 2)[1]) die Stellung gewählt, bei welcher der Processus spinosus in der Projektion gerade an der oberen hinteren Kante des Wirbelkörpers erscheint, d. h. der Wirbel wurde dabei so aufgestellt, dass beim senkrechten Visieren von oben in der Bahn des senk-

[1]) Fig. 1, 2 und 5 sind in „Grasheys Atlas typischer Röntgenbilder vom normalen Menschen", 2. Aufl., 1912, aufgenommen.



rechten Strahls dieser letztere genau ventrodorsal durch die obere hintere Kante des Wirbels und durch den oberen Rand des Processus spinosus ging. In dem Bilde 1, wobei der senkrechte (zentrierte Strahl) durch die Mitte des Körpers geht, präsentiert sich der letztere von zwei konvexen Linien begrenzt entsprechend seinen ventralen vorderen Kanten. Warum die beiden Kanten konvex erscheinen, trotzdem die obere wenigstens in Wirklichkeit fast in der Horizontalebene des Wirbels liegt, darüber soll hier nicht gesprochen werden. (Siehe Fortschritte Bd. XIV, Heft 6, von Dr. Simon.)

Es sei nur darauf aufmerksam gemacht, dass die auf beiden Seiten gleichmässig konvexe Begrenzung irgendeines Lendenwirbels oft gute Dienste für die Beurteilung seiner Neigung abgibt, wenn man sich im Zusammenhang mit den übrigen Wirbeln schlüssig werden muss. Die oberen Gelenkfortsätze scheinen in ihren Seitenpartien durch Vorlagerung des Körpers besonders stark verkürzt. Medianwärts sind sie durch den Körper bis zur Lamina gut zu verfolgen. Die obere hintere Kante ist ausnahmsweise wegen der deutlichen Struktur des nicht geneigten Körpers nicht zu sehen. Die Processus transversi erscheinen in ihren lateralen Teilen plump,

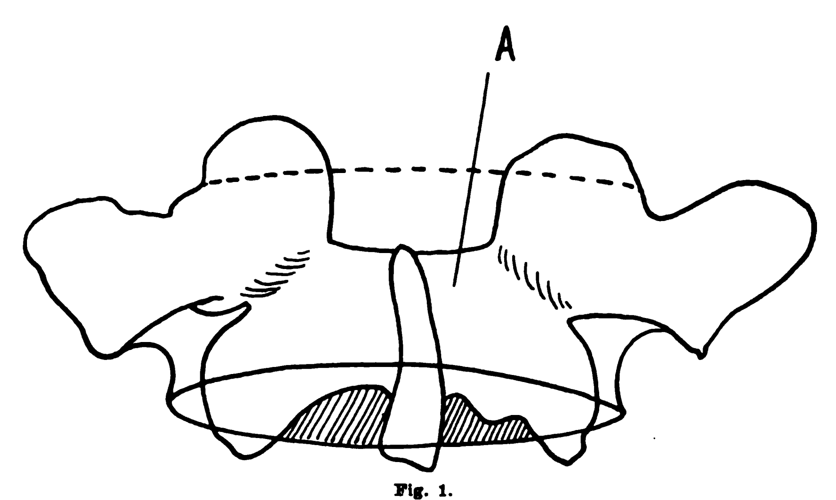


Fig. 1.
Rein ventrodorsale Projektion des V. Lendenwirbels; eingestellt Wirbelmitte.
A = Lamina.

median kann man sie oben wie unten bis an die Bogenwurzeln verfolgen. Der Bogen selbst zeigt, wie dies bekannt, H-Form mit den Gelenkfortsätzen. Die unteren Gelenkfortsätze überragen den Körper, ihre lateralen Kanten stehen vertikal. Der Processus spinosus steht tief und überragt mässig die vordere untere Kante des Körpers. Er ist lang und zeigt Keilform mit der Spitze nach oben, der Crista entsprechend. Die Exposition der Platte war so lauge, dass man trotz der störenden Struktur des Körpers durch ihn hindurch den Bogen sieht.

Das Bild (Fig. 2), wobei der Normalwirbel um 20° nach vorne geneigt und dann die Röhre auf den oberen hinteren Rand des Wirbelkörpers (Die Röhre brauchte nur ganz wenig verschoben zu werden. Die unteren Partien des Wirbelkörpers können wegen des grossen Focusabstandes (58 cm) nicht erheblich dadurch verzeichnet sein.) zentriert wurde, zeigt eine Formänderung des Processus spinosus. Er erscheint, da die Crista jetzt in der Strahlenrichtung verläuft, hammerförmig und verkürzt. Die Processus transversi erscheinen stärker hornförmig nach aufwärts gebogen, dadurch, dass sich die nach hinten offenen Haken aufrichten, sie sind verbreitert in ihren lateralen Partien, was ein scheinbares Tieferrücken zur Folge hat. Die Process. articul. sup. zeigen mehr ihre charakteristische Hornform, die Proc. articul. inferiores sind in die Höhe gerückt und gehen schon in die für grössere Neigungen charakteristische Keulenform über. Selbst geringe Neigungen, wie sie physiologisch vorkommen, bedingen, wie man sich überzeugen kann, grosse Formänderungen des Wirbels und darin liegt die Hauptschwierigkeit, an einem vorhandenen Plattenmaterial anatomische Studien zu machen. Über

Strukturverhältnisse kann nur soviel gesagt werden, dass der Bogen mit seiner Kompakta-anhäufung an den meist gefährdeten Stellen, z. B. an der Übergangsstelle zwischen Processus articularis superior und inferior auch die dichtesten Schatten zeigt. (Fig. 1.) Über die Beziehung zum Körper kann man wenig aussagen. Verständlich wird allerdings, wenn man den Körper allein betrachtet und auf seine Kanten Rücksicht nimmt, dass hier Absprengungen und Brüche nicht zu den Seltenheiten gehören.

Auf beiden Bildern sind, wie es den eigentümlichen anatomischen Verhältnissen über den Ansatz der Bogenwurzeln an den Körper entspricht, die seitlichen Konturen des Körpers nur in beschränktem Masse sichtbar.

Zusammenfassend gebe ich kurz die Merkmale der schrägen, also normalen Projektion (Fig. 2) wieder:

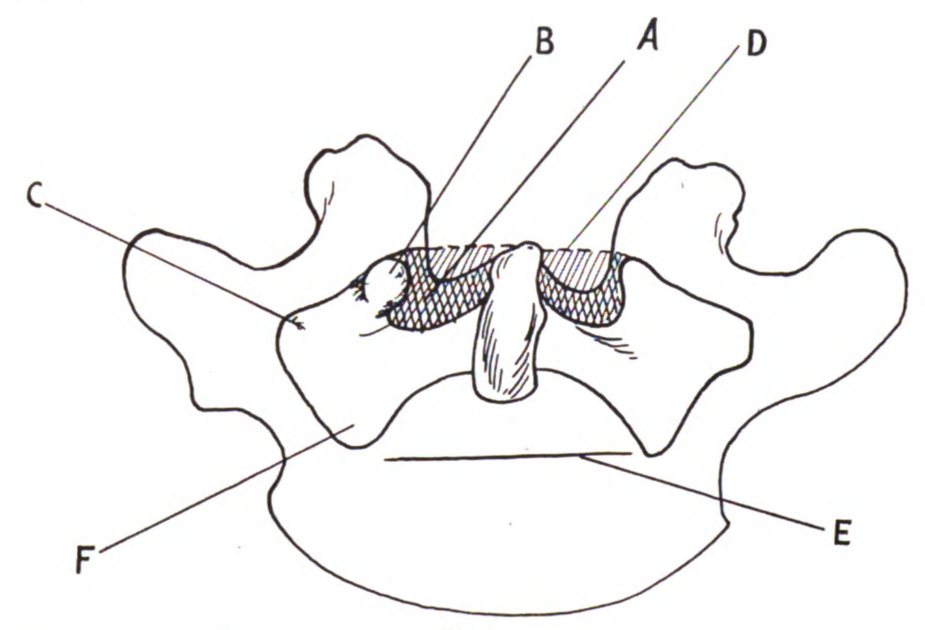


Fig. 2.
Projektion des 20° zur Platte geneigten Wirbels (physiologische Neigung); eingestellt: hintere obere Wirbelkante und oberer Rand des Processus spinosus.
A = Lamina. *B* = Medialer Teil der Bogenwurzel. *C* = Vordere obere, seitliche Körperkante. *D* = Hintere obere Körperkante. *E* = hintere untere Körperkante. *F* = Unterer Gelenkfortsatz.

1. Verschmälerung und Aufrichten des Bogens.
2. Hochstand des Processus spinosus.
3. Verschwinden der vorderen oberen Kante des Körpers im eigenen Schatten.
4. Hornförmiges Aufbiegen und Verbreiterung der Processus transversi, dadurch scheinbares Tiefertreten und scheinbare Annäherung an die Darmbeinschaufeln und ans Kreuzbein.
5. Scheinbares Tieferrücken der unteren Kante (das ist ein Grund für das Verschwinden der vorderen unteren Kante im Schatten des Kreuzbeines bei Lebendaufnahmen).

Es entsteht nun die weitere Frage: Kann man irgendwie einen Massstab für den Grad der Neigung aus dem Röntgenbilde gewinnen? Man könnte an die Ausmessung der Zwischenräume zwischen IV. und V. Lendenwirbel denken, doch stösst das auf unüberwindliche Schwierigkeiten.

Praktisch gangbar wäre vielleicht folgender Weg: An 20 mazerierten V. Lendenwirbeln hat sich folgendes gezeigt: Der Winkel α, der eingeschlossen wird einerseits von einer durch die Crista des Processus spinosus zur oberen hinteren Kante des Wirbelkörpers gezogenen Linie, andererseits von einer Linie AB, die durch die Mitte beider vorderen Kanten geht, variiert wohl wenig seiner Grösse nach im Sinne des Spitzerwerdens, überschreitet aber fast

nie eine gewisse obere Grenze, die bei 72° liegt. Der Mittelwert beträgt 70°. Man kann also sagen: Erscheint der Processus spinosus bei gerader, direkter ventrodorsaler Einstellung des V. Lendenwirbels am oberen hinteren Rande des Wirbelkörpers, so hat man es in den meisten Fällen, sofern kein Bogenbruch vorliegt, mit einer Neigung γ von wenigstens $90^{0} - 70^{0} = 20^{0}$ zu tun. Natürlich wäre es wünschenswert, ein grösseres anatomisches Material auf diesen Winkel hin zu bestimmen; allein es sollte nur ein Weg zum Vorschlag gebracht werden, der mir deshalb gangbar scheint, weil die lange Form des Processus spinosus wie ein Zeiger Neigungen sofort angibt infolge des grossen Weges, den sein dorsales Ende zu durchlaufen hat. Es kommt noch hinzu, dass man die obere hintere Kante des Körpers sehr konstant sieht. Statistisch konnte ich mich bei einem Material von über 200 Platten überhaupt von der Wichtigkeit des Processus spinosus nicht nur für Abweichungen nach der Seite, sondern auch für solche in der Vertikalrichtung überzeugen. Ausnahmslos war ein Tiefstand des Processus spinosus mit guten Projektionsverhältnissen verknüpft, d. h. Sichtbarwerden der vorderen Kanten des Körpers. Statistisch hat sich nebenbei auch gezeigt, dass eine

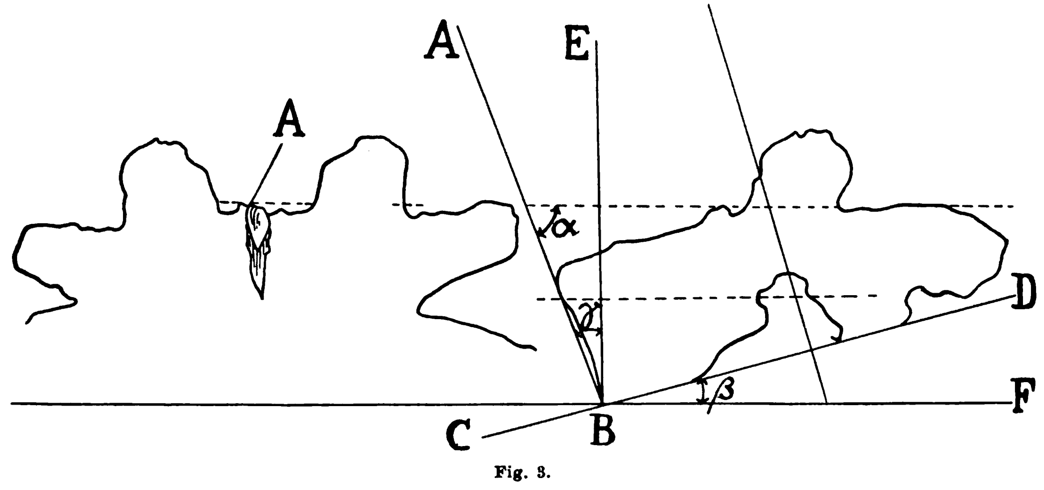


Fig. 3.

Parallelprojektion I. Zur Darstellung des Neigungsgrades, bei dem der Processus spinosus am oberen hinteren Rande des Wirbelkörpers erscheint.

AB sei senkrecht CD $\quad \sphericalangle\, \beta = 20^{0}$
EB sei senkrecht BF $\quad \sphericalangle\, \alpha = 90^{0}-20^{0}$
Folglich $\sphericalangle\, \beta = \sphericalangle\, \gamma$ $\quad \sphericalangle\, \alpha = 70^{0}$.
Die Basis CD wurde senkrecht AB gestellt.

Struktur des V. Lendenwirbels auch bei guten Strukturverhältnissen der übrigen Lendenwirbel nur wenig häufig zu sehen war. In den 30 Fällen von guten Strukturverhältnissen liess sich ein Einfluss des Alters nicht erkennen.

Um nun im Zusammenhang mit den übrigen Skeletteilen etwas über Neigung des V. Lendenwirbels zu sagen, musste er in Beziehung zu seinen nächsten Nachbarn, dem IV. Lendenwirbel und dem Kreuzbein, gebracht werden. Kann man dem Kreuzbein ansehen, ob es stärker oder schwächer nach vorne geneigt ist? Man kann wenigstens sehen, dass es sich bei stärkerer Neigung nach vorne verkürzt, ferner setzt sich das Promontorium dann schärfer durch einen doppelten Kontur vom kleinen Becken ab. Bei geringer Neigung drängen sich dagegen die Schatten der Kreuzbeinwirbelkörper mit ihren Dornen nicht so zusammen, weil sie nicht hintereinander zu liegen kommen; das hat im Röntgenbilde einen mehr allmählichen Übergang vom Promontorium zum kleinen Becken zur Folge (Fig. 6), so dass man manchmal in Verlegenheit gerät, das Promontorium überhaupt zu finden. Man muss sich auch darin bei der Beurteilung der Platten üben. Besser gelingt es, besonders auf dem vorliegenden Bilde (Fig. 5) eines Bänderpräparates, die Neigung des IV. Lendenwirbels zu erkennen. Er ist hier z. B. nicht

wesentlich geneigt, zeigt beiderseits konvexe vordere (mit Draht markierte) Kanten und Tiefstand des Processus spinosus. Der Weg ist jetzt vorgezeichnet. Es gelingt dem geübten Beobachter, die Neigung des V. Lendenwirbels auch in Beziehung zum Skelett zu bestimmen. Nimmt man theoretisch an, das Kreuzbein zeige keine starke Neigung nach vorne, die Wirbel dagegen zeigten alle starke Neigungsformen (Projektionsverzerrungen) vom sacro-lumbalen Gelenke an, so muss man schliessen, es liegt ein Abgleiten des V. Wirbelkörpers mit Bruch der Gelenkfortsätze des Kreuzbeins vor, eine Spondylolisthesis im Ludloffschen Sinne, oder, wie ich mich überzeugen konnte, eine Verschiebung infolge von Karies der untersten Lendenwirbel (Tuberkulose mit Fisteln).

Nimmt man andererseits an, es zeige sich starke Neigung der ganzen Lendenwirbelsäule, gute Absetzung des Promontoriums und Verkürzung des Kreuzbeines, was nur als Vorwärtsneigung der Lendenwirbelsäule mit dem Kreuzbein zu deuten ist, so ist es, wenn man Lordosen, wie sie beim koxitischen Steiss zum Beispiel vorkommen, ausschliessen kann, sehr wahrscheinlich, dass das Kreuzbein ins Becken gesunken ist. Das kommt bei Osteomalacie vor. Eine derartige Platte ist in der Münchener Sammlung und beweist die Richtigkeit der Deduktion. Bei unausgleichbaren Lordosen kann man zuerst ein Übersichtsbild gewinnen und dann zur Erzielung einer grösseren Bildschärfe, ohne den Fokusabstand vergrössern zu müssen, eine kleine Platte 9:12 nehmen, die man mit einer leicht anzufertigenden kleinen

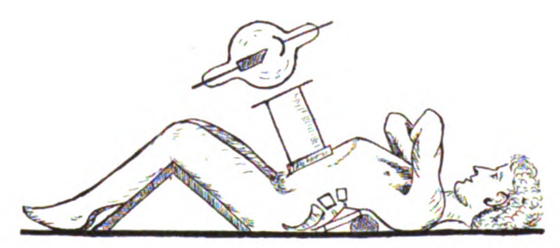


Fig. 4.
Aufnahme mit kleiner Platte und Aufwärtsneigung der Röhre.

Kassette derart in das hohle Kreuz legt, dass vor allem der V. Lendenwirbel getroffen wird (Fig. 4). Die Kassette wird mit Heftpflaster und untergeschobenen Sandsack fixiert. Die Neigung der kleinen Platte gestattet zugleich noch den Tubus nach aufwärts zu richten, ohne den grossen Vorzug, den ein auf die Platte senkrecht eingestellter Tubus bietet, aufgeben zu müssen. Die Zentrierung der Röhre ist dabei natürlich etwas schwieriger. Für die Projektion des Wirbels ist aber ein Bild, wobei der Wirbel sich etwas über dem Zentrum des Blendenausschnittes befindet, günstig, deshalb suche man mit der Röhre bei allen Aufnahmen etwas nach der Symphyse herunterzugehen.

Das Bänderpräparat (Fig. 5), das mir zur Verfügung stand, wurde in folgender Weise vorbehandelt. Um die Konturen des Körpers sichtbar zu machen, wurden Drähte angebracht. Der unterste entspricht dem Promontorium die übrigen den jeweiligen vorderen Kanten der Körper.

Die kurzen seitlichen Drähte entsprechen den lateralsten Anfängen der Gelenkspalten. Um sicher zu gehen, dass die Gelenkspalten wirklich markiert waren, wurde der Kunstgriff angewandt, das vorzügliche Präparat der Kgl. Anatomie München in dem physiologisch einzig möglichen Sinne der Bewegung und Streckung bei feststehendem Becken und fixiertem V. Lendenwirbel zu bewegen. Die Gleitbewegung, die sich dann in den hinteren Gelenken geltend machte, liess leicht und sicher die Gelenkspalten als solche erkennen. Bei einem Fokusabstande von 58 cm und sorgfältiger Abblendung der Glasstrahlung wurde das Präparat mit auf die Mitte des V. Lendenwirbels zentrierter Röhre ventrodorsal röntgenographiert. Zum Vergleiche wurde die linke obere Gelenkspalte nicht markiert. Bei genauester Betrachtung sieht man von den Gelenkspalten, die soviel beschrieben wurden, nichts. Es lässt anscheinend

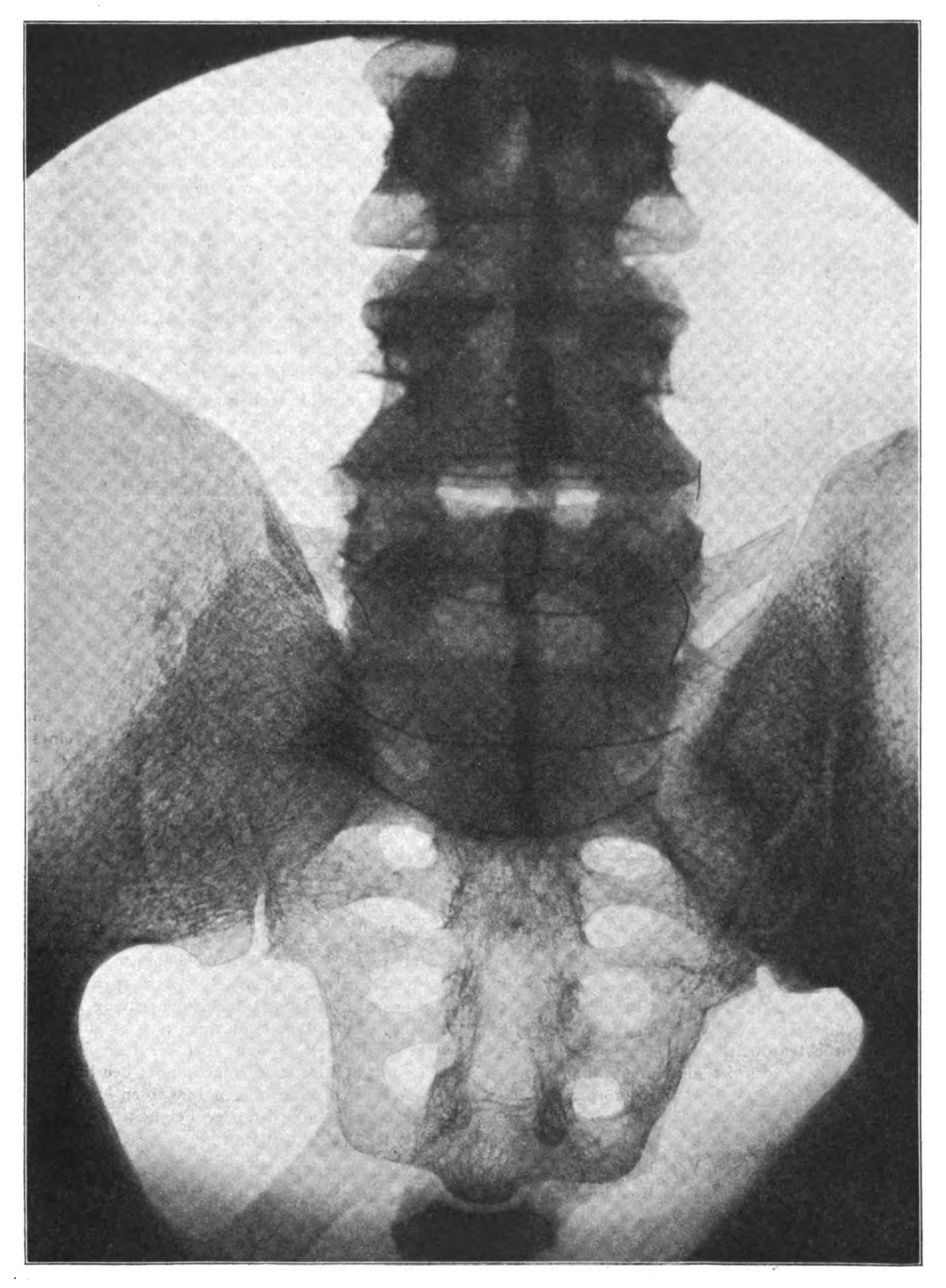


Fig. 5.

überhaupt ein strukturreicher Wirbel die Gelenkspalten weniger hervortreten. Ferner wird dieses Verhalten auch durch anatomische Überlegungen erklärlich.

Der Processus articularis superior deckt, von vorn nach hinten gesehen, sogar mit Überschuss lateral den Processus articularis inferior des darüberliegenden Lendenwirbels. Die Stellung der oberen Gelenkflächen des V. Lendenwirbels ist eine Zwischenstellung zwischen sagittal und frontal, die sacrolumbalen Gelenkflächen stehen sogar mehr frontal. Die Gelenkflächen sind weiterhin Abschnitte zylindrischer Gebilde, die unteren Gelenkfortsätze dementsprechend zylindrisch konvexe. Selbst bei seitlicher Neigung der Röhre um 20°, wie das sehr berechtigt angegeben wurde, wird man den Gelenkspalt in voller Ausdehnung nicht zu Gesicht bekommen. Die vertikalen Aufhellungen entsprechen also nur den Anfängen oder Enden der Gelenkspalten. Oft kann man anatomisch statt der zylindrischen, winklig in der Mitte abgebogene Gelenkflächen sehen, so dass man also den halben Gelenkspalt im Bilde bekommt. Es kommt noch weiter hinzu, dass die Gelenkflächen beider Seiten ein und desselben Wirbels sehr oft nicht symmetrisch gleich stehen, sondern die eine sagittal, die andere in frontaler Richtung etwas abweicht. Auch bei verschiedenen V. Lendenwirbeln variiert die beiderseitige Gelenkstellung sehr. Ganz genau so verhält sich das Röntgenbild, wobei man noch nicht einmal die Unregelmässigkeiten bei der Aufnahme mitzurechnen braucht. Die unteren Gelenkspalten des V. Lendenwirbels sind im allgemeinen selten zu sehen, die oberen verhältnismässig oft. Sehr häufig sieht man auf der einen Seite, trotzdem der Wirbel median getroffen ist, einen deutlichen Gelenkspalt, auf der anderen nicht. Man kann und darf aber nicht, ganz besonders bei den unteren Gelenken aus dem Fehlen eines Gelenkspaltes auf irgendeine pathologische Veränderung einen Schluss ziehen. Fehlen sie beiderseits, wie dies die Regel bei den Lumbosakralgelenken ist, so ist die Versuchung ja nicht gross. Sieht man aber den einen Lumbosakralgelenkspalt, so wird gerne der andere für „verwaschen“ erklärt und eine traumatische Schädigung konstruiert.

Einen recht instruktiven derartigen Fall bekam ich liebenswürdigerweise von der Chirurg. Klinik in Erlangen überlassen. Er betraf einen 60 jährigen Mann, der vor 9 Jahren einen Unfall erlitten hatte. Er war laut Gutachten in eine Transmission geraten, an die Decke geschleudert worden und fiel von da herab. Der Arzt konstatierte damals einen Bruch zweier Rippen. Nach 9 Jahren wurde er anlässlich eines Gutachtens röntgenographiert und die Diagnose „Pierre-Marie-Bechterewsche Erkrankung der Lendenwirbelsäule“ von anderer Seite gestellt und mit dem Unfall in kausalen Zusammenhang gebracht. Da ich Gelegenheit hatte, den Mann selbst noch einmal zu röntgenographieren und ihn in Gegenwart anderer Ärzte zu untersuchen, lasse ich den Befund folgen:

Die Wirbelsäule ist median getroffen, die Körper der Lendenwirbel sind breit und kräftig, es sind keine Asymmetrien in der Höhe vorhanden, kein laterales Abweichen der Processus spinosi. Am Körper des IV. Lendenwirbels sieht man seitlich eine nicht mit Sicherheit zu diagnostizierende kleinste Zacke, an sämtlichen übrigen Lendenwirbeln nichts desgleichen. Die Gelenkspalten der Lendenwirbel sind gut zu sehen. Der linke obere Gelenkspalt des V. Lendenwirbels nicht ganz deutlich, der rechte obere kaum sichtbar. Die Gelenkspalten der Articulatio sacrolumbalis sind nicht erkennbar. Keine abnormen Schatten, die im Sinne einer Verknöcherung des Bandapparates gedeutet werden könnten. — Status praesens: Mittelkräftig, setzt bei passiven Bewegungen Widerstand entgegen und äussert dabei nicht streng lokalisierte Schmerzen. Die Beugung und Streckung des Rumpfes geschieht ohne Schmerzen und ist gut. Bei durchgedrückten Knien ist der Abstand der Fingerspitzen vom Boden 18 cm. Bei der Beugung des Rumpfes nach vorn ist ein gutgewölbter Bogen erkennbar und die tastende Hand nimmt deutlich die Verschiebung der einzelnen Wirbelkörper wahr. — Vielleicht könnte man mit diesen Diagnosen ein wenig mehr zurückhaltend sein, da wir doch wohl noch nicht weit genug sind, derartige Feinheiten aus dem Röntgenbilde zu erkennen.

Unter günstigen Verhältnissen kann man auch einmal einen ganzen Gelenkspalt zu Gesicht bekommen, jedoch die Regel ist das nicht. Erwähnt sei, dass Ludloff durch verschiedene Einstellungen der Wirbelsäule manchmal vollständig verwischte Seitengelenke bekam. Die Überschneidung der Darmbeinschaufeln durch die Processus transversi ist hier keine pathologische Erscheinung, sondern wird, wie das an verschiedenen Platten ein und desselben Individuums durch Neigung der Röhre nach aufwärts nachgewiesen werden konnte, schon durch die physiologische Neigung des Wirbels nach vorn bedingt.



Über die Projektionsverhältnisse der Bogenwurzeln ist eine Zeichnung (Fig. 6) deshalb am Platze, weil auch hier die Dinge etwas anders liegen, wie bei den übrigen Lendenwirbeln. Infolge des höheren Ansatzes der Bogenwurzel am Körper und infolge der Neigung nach vorn sind die Bogenwurzeln im Bilde in die Höhe gerückt. Sie stehen nicht in der Mitte des Körpers, sondern schneiden an seinen lateralen, oberen Partien ovale oder kreisförmige Segmente heraus. Auch das ist ein Moment, das ungünstige Zeichnungen liefert, denn es treffen nun seitliche obere Ecke des Körpers, Bogenwurzel und die unteren Teile des Gelenkes zusammen.

Über die Höhe des V. Lendenwirbels sei Folgendes erwähnt. Rechnerisch müsste sich der Wirbel bei Neigungen niedriger projizieren. (Fig. 10.) Da aber die beiden vorderen Kanten des Wirbels meist nicht abzugrenzen sind, ist dies praktisch selten zu verwerten. Dass der Wirbel manchmal als zu niedrig angesprochen wird, liegt daran, dass man den oft sehr erheblichen Teil des Wirbelkörpers, der im Kreuzbeinschatten liegt, sehr häufig nicht sieht.

Die Drehung eines Lendenwirbels erkennt man an dem Seitlichrücken des Processus spinosus. Eine einigermassen erheblichere Torsion der Wirbel um die Vertikalachse bietet im

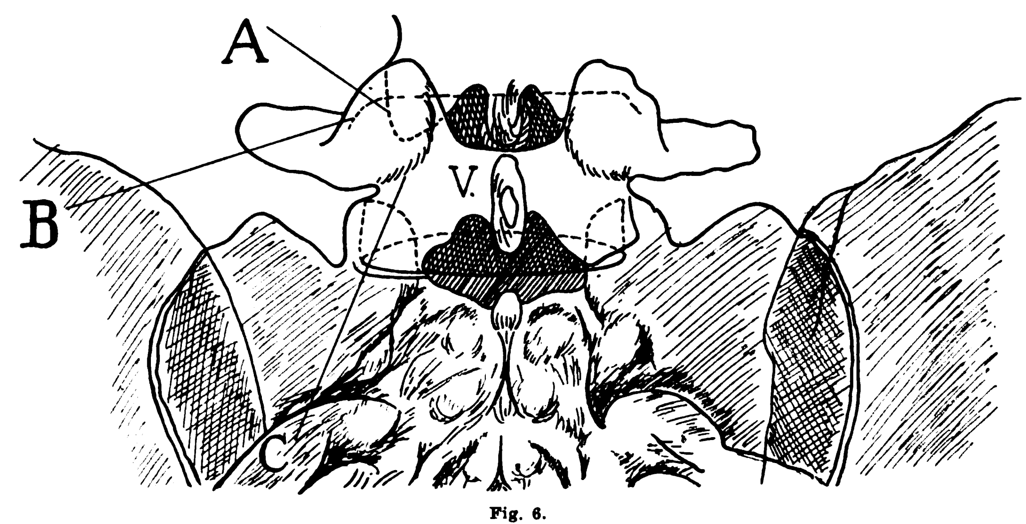


Fig. 6.
Geringe Kreuzbeinneigung — allmählicher Übergang im Bild ohne scharf abgegrenztes Promontorium. — Ungünstige Projektion, wenn unterer Gelenkfortsatz des IV. Lendenwirbels (*A*), obere seitliche Wirbelkörperecke (*B*) und Bogenwurzel (*C*) zusammenfallen.

Röntgenbilde keine Schwierigkeiten. Der Processus spinosus weicht dabei nach der entgegengesetzten Seite der Drehung aus. Geringere Grade von Torsion kann man nicht mehr zuverlässig an dem Seitwärtsrücken des Processus (spinosus) erkennen, es ist aber zweifellos von Wichtigkeit, genau zu wissen, ob die Wirbelsäule median getroffen ist oder nicht. Es ist deshalb zweckmässig, auf die Konturen des Processus spinosus zu achten. Liegt eine Torsion vor, so ist der Aussenkontur scharf, während der nach der Medianlinie zuliegende unscharf wird oder verschwindet. Man erhält, da die Crista des Processus nicht mehr in der Strahlenrichtung liegt, sondern seitlich abweicht, nicht mehr scharf umschriebene Formen (entsprechend den Neigungsdifferenzen nach vorne bald schmale Keilformen, bald Hammer- oder Giebelformen bei starken Neigungen), sondern spitzwinkelige Dreiecksformen. Nach der Seite hin sind diese meist scharf begrenzt, nach unten zu lässt oft die mediale Begrenzung an Deutlichkeit nach. Dadurch, dass die Crista des Processus spinosus etwas seitlich steht, projiziert sie sich als Fläche, was eine Verlängerung der Form des Processus im Bilde nach oben zufolge hat. Man bekommt infolge davon oft sehr lange Zerrfiguren zu sehen.

Es erübrigt noch, über Drehungen des Wirbels um die Sagittalachse zu sprechen. Wenn auch Deviationen in diesem Sinne vorkommen, ohne dass man daraus einen pathologischen



Schluss zu ziehen berechtigt wäre, so tragen doch die seitlichen Aberrationen am sakrolumbalen Übergange mehr als die vorherbesprochenen den Stempel des Pathologischen an sich. Die vier Fälle, bei denen an dieser Stelle eklatante seitliche Deviationen sich fanden, und man sich doch wegen des Fehlens von Traumen oder sonstigen Erkrankungen der Wirbelsäule nicht entschliessen konnte, irgend etwas Pathologisches anzunehmen, zeigen alle eine grosse Übereinstimmung. Das Kreuzbein steht gerade, der Wirbelkörper des V. Lumbalwirbels sitzt schief dem Kreuzbein auf, ohne eine Torsion zu zeigen. Dieses Verhalten, das zu einer starken Skoliose hätte führen müssen, war in diesen Fällen sofort durch Keilform des darüberliegenden III. und IV. Lendenwirbels kompensiert. Da nun zufällig das Normalskelett eines jugendlichen

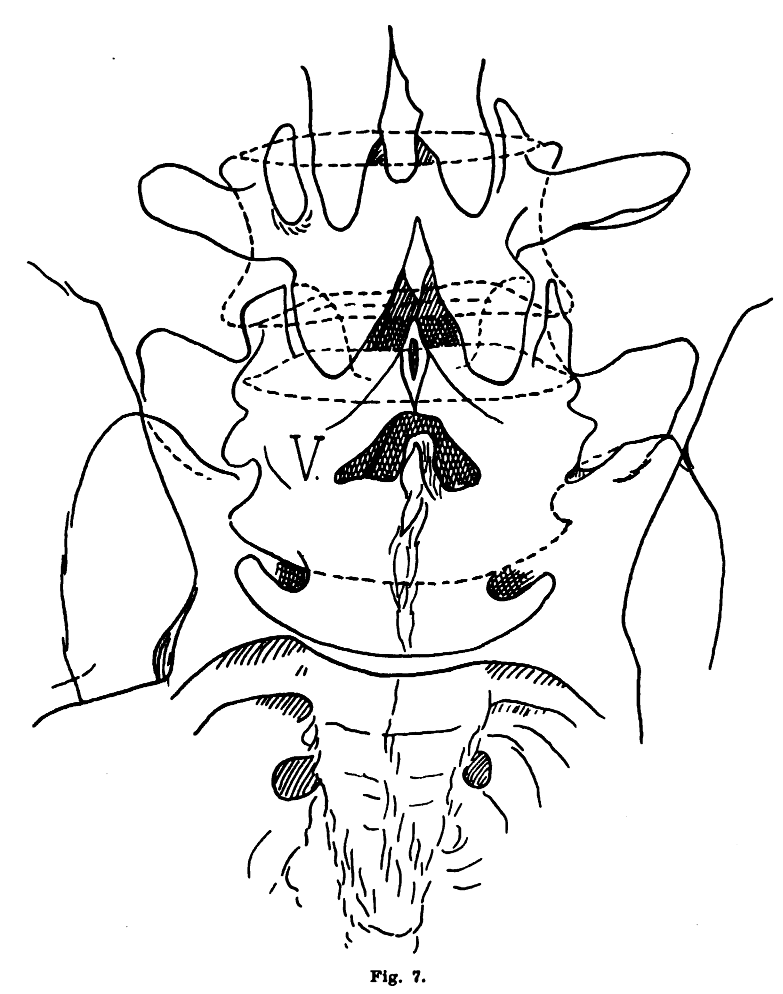


Fig. 7.
Typus I, normal. Leichte physiologische Neigung des V. Lendenwirbels.

Selbstmörders, das sehr kräftige und wohlgeformte Wirbel aufwies, ein in dieser Hinsicht gleiches Verhalten bot, konnte mit grosser Wahrscheinlichkeit die Sachlage aufgeklärt werden. Es zeigte sich nämlich, dass der V. Lendenwirbel auf der einen Seite niedriger war als auf der anderen. Dieses Zurückbleiben betraf nicht nur den Körper, sondern auch die Gelenkfortsätze, besonders die unteren und war streng halbseitig, so dass man es hier wohl mit Entwicklungsstörungen zu tun hatte. Hat nun ein Trauma vor nicht langer Zeit stattgefunden und der V. Lendenwirbel sitzt dem Kreuzbein schief auf, so lege man sich die Frage vor, ob die Deviation unmittelbar durch den IV. und III. Lendenwirbel kompensiert ist. Ist dies der Fall, so ist es wahrscheinlich, dass eine derartige Anomalie vorliegt.

Anomalien.

Wenn man das Gebiet der morphologischen Anomalien übersieht, so drängen sich mancherlei Fragen auf; unter ihnen scheint mir eine von besonderer Wichtigkeit zu sein; besteht ein Zusammenhang zwischen klinischen Erscheinungen und Anomalien? Man könnte sich denken, dass entwicklungshemmende Momente, wie sie z. B. in einem mehr oder minder selbständigen oder lumbalisierten ersten Kreuzbeinwirbel vorkommen, nicht nur zu funktionshemmenden Störungen, sondern auch zu Schmerzen usw. bei späteren schädlichen Einflüssen führen könnten. Der Gedanke ist im Prinzipe nicht neu. Längst weiss man die Beziehungen

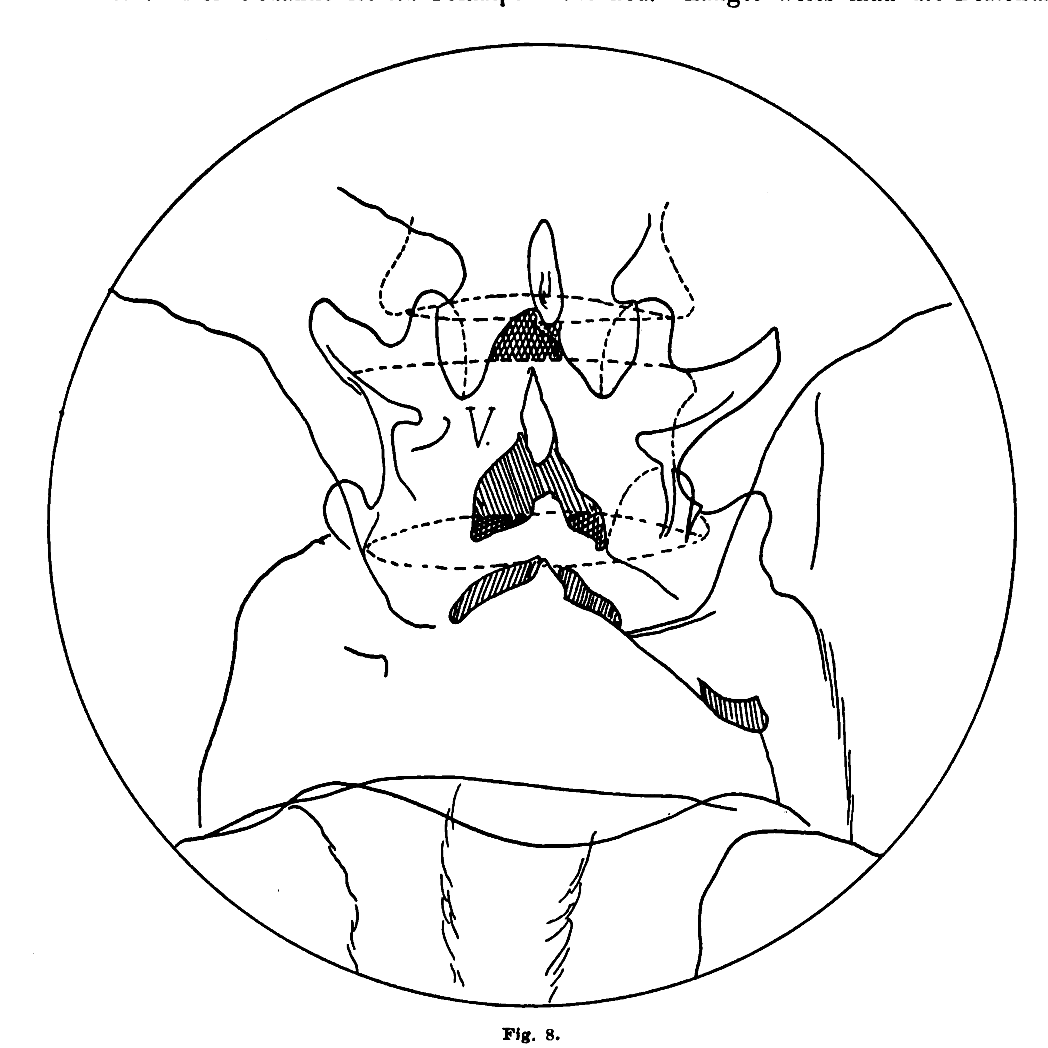


Fig. 8.
Typus II. Selbständiger (lumbalisierter) I. Sakralwirbel.

der Spina bifida zur Skoliose und schon die Fülle von Anomalien und klinischen Störungen in diesem Gebiete, die man oft nicht zu definieren weiss, zeigt auf diesen Weg. „Der sakrolumbale Teil ist ein Prädilektionssitz der morphologischen Anomalien und Differenzierungsfehler" sagt Putti. Die hier vorkommenden Entwicklungsstörungen sowie Studien über ihre Onto- und Phylogenese hat Putti im XV. Band der Fortschritte, Heft 5, veröffentlicht. Unsere Aufgabe war es, röntgenologisch einige Typen herauszugreifen zur klinischen Untersuchung und so vielleicht zur Weiterbearbeitung dieses Gebietes beizutragen. Der Normaltypus I (Fig. 7) zeigt den V. Wirbel in physiologisch leichter Neigung, mit kräftigen Fortsätzen. Seitlich am Körper sind die Processus accessorii und mamillares zu sehen. Der Körper selbst

ist ausnahmsweise sogar in seinen unteren Partien gut im Schatten des Kreuzbeins sichtbar. (Siehe oben.)

Im übrigen bietet das Bild keine Besonderheiten und ist leicht verständlich.

Der Typus II (Fig. 8) stellt einen selbständigen I. Sakralwirbel dar. Dieser Wirbel besitzt losen Bogen und weist auch etwas freie Flügel auf. Nun erinnert das Bild in mancher Beziehung an spondylolisthetische Neigungsformen, allein die Tatsache, dass der 47jährige Patient kein ausreichendes Trauma erlitten hatte, lässt diese Vermutung schon wenig wahrscheinlich erscheinen. Dazu gesellt sich noch die für den V. Lendenwirbel charakteristische Form der Processus transversi des darüberliegenden Wirbels. Die Kreuzbeinanlehnung bei diesen Fortsätzen ist sehr ausgeprägt und auch der von uns angenommene IV. Lendenwirbel zeigt ein Aufwärtsstreben derselben. Der wichtigste Punkt aber scheint mir dabei, dass

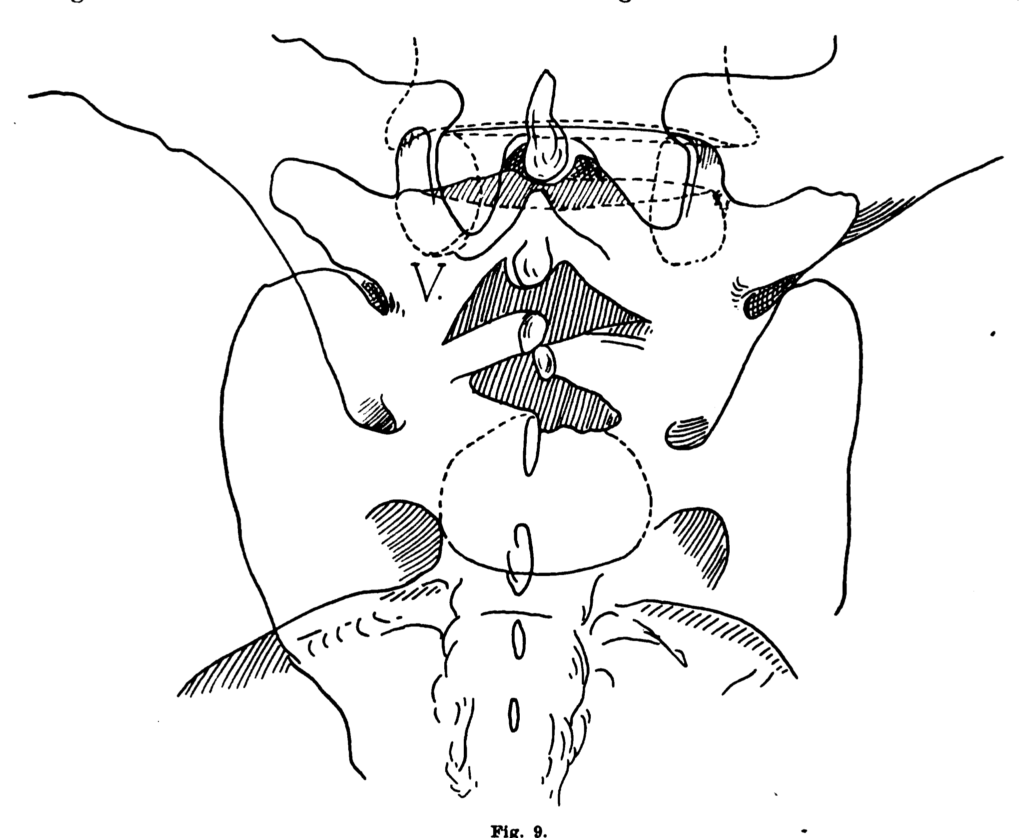


Fig. 9.
Typus III. Spaltung des I. Sakralwirbelbogens; schief aufsitzender V. Lendenwirbel.

an dem angenommenen Sakralwirbel nur rechts ein freier Querfortsatz vorhanden ist, während links eine Verschmelzung mit dem Kreuzbeine eingetreten ist. Schon Meckel erwähnt diese Eigentümlichkeit, dass sich der I. Sakralwirbel einseitig in einen Bauchwirbel verwandle.

Dass in diesen Fällen die Übergangsstelle anatomisch ihre Festigkeit in mehr oder minder hohem Grade einbüsst, ist leicht einzusehen, da diese Stelle auf Belastung, nicht auf Beweglichkeit beansprucht wird. Es scheint mir aber von Wichtigkeit, dass dabei auch schwere klinische Symptome (seit sechs Jahren Beschwerden) vorhanden waren. Auch dieser Umstand ist wiederum ein Verdachtsgrund mehr für die Annahme, dass ein gewisser Zusammenhang zwischen einem gestörten Übergange und klinischen Erscheinungen vorhanden sein kann. Es ist auffallend, dass in den sieben Fällen, bei denen sich eine grössere Loslösung des I. Sakralwirbelbogens vom Kreuzbeine vorfand, klinische Störungen in Form von Schmerzen im Kreuz bestanden, trotzdem bei drei Fällen kein Unfall in Betracht kam. Spondylitische Veränderungen fanden sich dabei nicht.

Ein Fall verdient besondere Erwähnung. Es handelte sich um einen 12jährigen Knaben, der seit zwei Jahren Attacken von Gelenkrheumatismus hatte. Er bekam dabei Schmerzen im Kreuz. Röntgenologisch fand sich ein selbständiger Bogen des I. Sakralwirbels, der keine Aufrichtung zeigte, sondern vollständig flach wie ein Band in horizontaler Richtung sich vorfand. Die Processus transversi waren beiderseits mit dem Kreuzbeine verschmolzen. Es liegt auch hier der Gedanke nahe, dass die Affektion einen durch Entwicklungsstörungen geschädigten Übergang ergriff.

Ein weiterer Typus III (Fig. 9) entsteht wiederum durch eine Spaltung des Kreuzbeins, dem I. Sakralwirbelbogen entsprechend, wozu sich noch eine weitere Entwicklungshemmung eine Opisthotoxoschisis hinzugesellt. Der V. Lendenwirbel, der hier mit Sicherheit als solcher angesprochen werden kann, zeigt nicht ganz symmetrische Form, ist leicht geneigt und steht etwas schief dem Kreuzbeine auf. Von den zwei Fällen, die ein derartiges Bild boten, erlitt der eine ein schweres Trauma und ein Bruch konnte wohl stattgefunden haben, der einen freien Sakralwirbelbogen betroffen hätte. Der zweite Fall, der dem ersten wie ein Abzug gleicht, betraf einen 53jährigen Mann, der beim Aufladen von Holz plötzlich Schmerzen bekam. Diese Schmerzen führten zwei Jahre nach dieser Affäre, während welcher Zeit sie nicht nachliessen, zur Untersuchung. Es kann beinahe als ausgeschlossen gelten, dass eine einfache Belastung der Wirbelsäule einen Bruch herbeigeführt hätte und es liegt wohl sicher eine Anomalie zugrunde.

Wenn man nun auch der Ansicht sein könnte, es handle sich um einen Zufall, nämlich dass ein Patient mit einer solchen Anomalie wegen Schmerzen zum Arzte kommt, so müsste das schon ein häufiges Zusammentreffen einer sonst nicht häufigen Anomalie mit klinischen Symptomen sein.

Theoretisch müsste man noch eine Anomalie, nämlich sakralisierten V. Lendenwirbel annehmen. Das Bestehen einer derartigen Anomalie hat Dürr-Hannover nachgewiesen und beschrieben. Im Röntgenbilde ist es mir bis jetzt nicht gelungen, eine derartige Anomalie nachzuweisen.

Es soll nun noch eine Zusammenstellung von anatomischen Erscheinungen am Kreuzbeine in Form von Längs- und Querspalten (als Andeutungen eines freieren Sakralwirbelbogens) mit den klinischen Erscheinungen, die die betreffenden Patienten boten, gegeben werden.

Alter	Klinische Symptome	Kreuzbeinbefund . . .
20	Seit 2 Jahren Schmerzen	Querspalte im Kreuzbein
30	Schmerzen	Längsspalte im Kreuzbein (Spangenbildung an den übrigen Wirbelkörpern)
25	Schmerzen	Geringe Längsspalte im Kreuzbein
13	Schmerzen, 7 m hoch gefallen	I. Sakralwirbelbogen selbständig
36	Unfall	Kreuzbein zeigt Längsspalte
42	Unfall (dolores)	Längsspalte im Kreuzbein
53	Gefallen (dolores)	Spalte im Kreuzbein
30	Gefallen (dolores)	Asymmetrischer V. Lumbalwirbel
14	Schmerzen (Caries?)	Querspalte im Kreuzbein
40	Unfall	Querspalte im Kreuzbein
27	Schmerzen (Heben eines Rollwagens)	Längsspalte im Kreuzbein
21	Vom 1. Stock gesprungen	Längsspalte im Kreuzbein
19	Vom 2. Stock gefallen	Querspalte im Kreuzbein
46	Dolores	Querspalte im Kreuzbein
29	Dolores	Geringe Längsspalte im Kreuzbein.

Unter 100 herausgegriffenen Fällen fanden sich 45 mit Schmerzen im Kreuz schlechthin, 19 Fälle wiesen Spalten im Kreuzbeine auf. Unter diesen 19 Fällen hatten aber nicht weniger wie 10 Schmerzen, die nicht von Spondylitis oder schweren Traumen, Pyelitis oder Wandernieren kamen.



Es sei eine kurze Übersicht von mir wichtig scheinenden Punkten bei der Beurteilung eines Röntgenbildes der Lendenregion gegeben.

Man gebe sich zuerst Rechenschaft, ob die Veränderungen, die man vorher beim Patienten vermutet, mehr den Körper oder den Bogen betreffen und richte danach womöglich die Expositionszeit ein. Das Bild qualifiziere man dann nach seiner Güte durch einen Vergleich aller Teile untereinander. Eine Beurteilung des V. Lendenwirbels selbst, in bezug auf seine Form und sein Verhalten zu den übrigen Skeletteilen (Neigung), muss natürlich die Frage, ob Projektionsverzeichnungen, wie sie bei nicht zentrierter Röhre entstehen, gänzlich ausschliessen können. Deshalb sind nur Bilder zu verwerten, bei denen sich der Wirbel mehr oder minder im Zentrum des Blendenausschnittes befindet. Man hat dann zugleich eine gute Übersicht über das Kreuzbein und die nach oben gelegenen nächsten Lendenwirbel. Die typische Aufnahme, wobei die Röhre senkrecht zum Tische auf die Interspinallinie des Patienten eingestellt wird, lässt, sofern man eine Ausgleichung von abnormen Krümmungen, die ihren Grund in Kontrakturen oder Ankylosen der Hüftgelenke haben, anstrebt, einen Vergleichswert

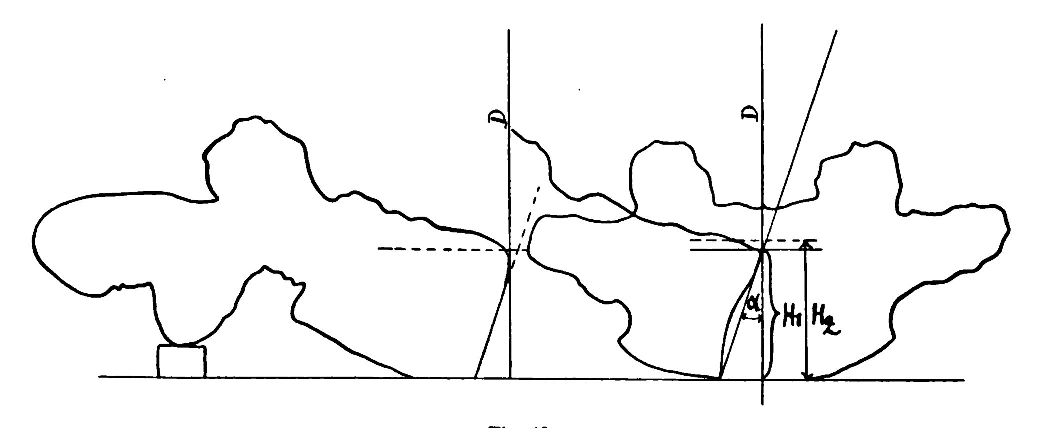


Fig. 10.

Parallelprojektion II. H_1 = Körperhöhe mit Neigung.
H_2 = Körperhöhe ohne Neigung.
$\measuredangle\, \alpha$ = Neigungswinkel.
D = Drehachse.
$H_2 = \frac{H_1}{\cos \alpha}$. [$H_1$ ist, wie leicht zu beweisen, auch bei Fokusprojektion kleiner.]

mit den anderen Bildern in bezug auf die Vorwärtsneigung des Wirbels zu. Ist das Bild in dieser Hinsicht gut, so kann man sich ein ungefähres Urteil bilden, wie gross der Grad der Neigung nach vorn ist. Sind starke Neigungsformen da, kenntlich am Höherrücken des Processus spinosus, so ist wohl eine zweite Aufnahme mit nach aufwärts gerichteter Blende am Platze. Erst dann ist auch ein einigermassen berechtigter Schluss auf die Wirbelkörperhöhe zu ziehen. Siehe auch Parallelprojektion II (Fig. 10). Sodann orientiere man sich, ob das Bild median getroffen ist oder nicht. (Bei Torsion keine Symmetrie möglich.) Weiterhin sehe man, ob eine seitliche Aberration des Wirbels vorhanden ist. In zweifelhaften Fällen verbinde man die Processus spinosi der Lendenwirbel durch eine Linie und ebenso die des Kreuzbeines. Zum Schlusse kommt die Orientierung über die Struktur, über die Gelenkspalten, ob Zacken an den einzelnen Wirbelkörpern nachweisbar sind (Spondylit. deform.), ob die Zwischenwirbelscheiben verknöchert sind usw.

Als eines der Ergebnisse der Arbeit möchte ich zum Schlusse die Tatsache bezeichnen, dass abnorme Beschaffenheit des V. Lendenwirbels sehr häufig einzig und allein auf die geschilderten Neigungsverhältnisse zurückzuführen ist. Es führt deshalb zu Fehlern, wenn man diesen Dingen nicht Rechnung trägt. Es ist aber ferner auch zu betonen, dass man bei Asymmetrien des Wirbels oft nicht genug seine häufigen Anomalien und Differenzierungsfehler be-

rücksichtigt und dann zur unberechtigten Annahme einer Verletzungsfolge gelangt. Nach Fertigstellung der Arbeit erschien über denselben Gegenstand eine Arbeit Schedes, die in ihrem Endresultat mit mehreren der vorliegenden übereinstimmt. Wenn auch Schede mit seiner Ansicht über das Verschwinden des Körpers, was seine seitlichen Konturen anlangt, recht hat, so möchte ich doch nicht behaupten, dass Ludloffs Erklärung über das Verschwinden des V. Lendenwirbelkörpers durch Drehung um eine Frontalachse nicht in Einklang mit den Ergebnissen meiner Arbeit zu bringen sei. Ich glaube im Gegenteil, dass diese Ansicht Ludloffs als bewiesen gelten darf.

Literatur.

Putti, Die angeborenen Deformitäten der Wirbelsäule im V. Heft, Band XV der Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen.

Simon, Röntgenanatomie der Wirbelsäule und die Röntgendiagnose von Wirbelverletzungen. Fortschritte, Band XIV, Heft 6.

Dürr-Hannover, Assimilation des letzten Bauchwirbels.

Ludloff, Karl, Verletzungen der Lendenwirbelsäule und des Kreuzbeins. Fortschritte, Band IX, Heft III.

Über das Bauersche Qualimeter.

(Zweite Mitteilung.)

Von

Prof. Dr. **B. Walter.**

Zu meinem in Bd. XVII der Fortschritte, S. 212—225 erschienenen Darlegungen über das Bauersche Qualimeter hat Holzknecht in Bd. XVIII dieser Zeitschrift, S. 269—271 einige Bemerkungen gemacht, die den Anschein erwecken könnten, als ob ich das in Rede stehende Instrument in ungerechtfertigter Weise hätte herabsetzen wollen. Dies war jedoch m. E. nicht der Fall; denn ich habe mehrfach betont, dass das Instrument zur Kontrolle der Röhrenhärte, wozu es ja auch vom Fabrikanten nur bestimmt ist, in vielen Fällen durchaus brauchbar sei und daher auch eine schätzenswerte Bereicherung des Röntgenlaboratoriums darstelle. Andererseits musste ich allerdings darauf aufmerksam machen, dass das Qualimeter nicht wie die bekannten Härteskalen ein absolutes, d. h. von dem benutzten Instrumentarium unabhängiges Mass der Härte der Röhre liefert, da nämlich seine Angaben sich — auch bei gleichbleibender Härte — nicht bloss von einem Hochspannungsapparate zum andern, sondern auch schon bei verschiedener Schaltung desselben Hochspannungsapparates oft ziemlich beträchtlich ändern.

Für die oben genannte praktische Verwendung des Qualimeters hat diese Unregelmässigkeit allerdings keine grosse Bedeutung; immerhin musste aber schon deswegen darauf hingewiesen werden, weil sonst in Zukunft wahrscheinlich die Angaben des Qualimeters gleichbedeutend mit oder gar an Stelle von denjenigen der Härteskala in der Literatur aufgeführt worden wären, wie es tatsächlich schon mehrfach geschehen war. Dies hätte aber wegen der erwähnten Unregelmässigkeit des Instrumentes unter den einzelnen, mit verschiedenen Hochspannungsapparaten arbeitenden Beobachtern sehr bald eine heillose Verwirrung hervorrufen müssen.

Ich gebe also gern zu, dass das Qualimeter dort, wo es normal funktioniert, d. h. also vor allen beim Induktor und wahrscheinlich auch beim Grissonator, zur Kontrolle der Röhrenhärte ein erheblich bequemeres und auch für den Beobachter selbst strahlensichereres Arbeiten gestattet als die Härteskalen; — und dieser Vorzug kommt natürlich sowohl bei der röntgenographischen wie bei der therapeutischen Verwendung unserer Strahlen zur Geltung —, andererseits muss aber auch wieder festgestellt werden, dass das Instrument trotzdem die Härteskalen noch durchaus nicht vollkommen ersetzen kann, insofern eben seine Angaben — je nach der Art oder der Schaltung des Hochspannungsapparates — eine ganz verschiedene Bedeutung haben, was bei den Härteskalen nicht der Fall ist.

Hamburg, physikal. Staatslaboratorium, im April 1912.



Carl Friedrich Rodde.

Carl Friedrich Rodde, als Sohn eines Porträts- bzw. Landschaftsmalers zu Heiligenbrunn bei Danzig am 10. September 1870 geboren, besuchte das Gymnasium bis Oberprima und liess sich dann, um sich dem Ingenieurberufe zu widmen, Ostern 1892 an der Technischen Hochschule zu Charlottenburg immatrikulieren. Auf dieser Schule absolvierte er acht Semester bis Ostern 1896, wo er zuletzt -Assistent von Prof. Paalzow war. Alsdann trat er in die Praxis über, und zwar zuerst am 20. Januar 1896 als Ingenieur bei Siemens & Halske. Hier erstreckte sich seine Tätigkeit auf Versuche im Laboratorium. In der Hauptsache beschäftigte er sich mit der drahtlosen Telegraphie. Hier entfaltete er nun bis zu seinem Austritte am 1. Mai 1904 die regste Tätigkeit, indem er die Kompassfernübertragung, Funkenregistrierapparate und zuletzt sämtliche elektromedizinischen Apparate sowohl in technischer, als auch in kommerzieller Beziehung mit bearbeitete. Auf dem Gebiete der Elektromedizin befasste er sich hauptsächlich mit der Vervollkommnung der Röntgenröhren und zeigte für diese Arbeiten das regste Interesse. Rodde trat dann in die Dienste der Firma C. H. F. Müller in Hamburg um dieselbe Ende Dezember 1909 zu verlassen. Hiernach übernahm er für kurze Zeit die Vertretung des Hamburger Hauses R. Seifert & Co. in Berlin, um dann mit den Herren Boenicke & Ehrentreich zusammen die Rodde-Röntgenröhrenfabrik, G. m. b. H. in Berlin, zu gründen. Im Januar dieses Jahres stellte sich ein akutes Herzübel bei ihm ein, dem er dann nach Verlauf weniger Tage erlegen ist.

Bücherbesprechung.

P Clairmont und M. Haudek: **Die Bedeutung der Magenradiologie für die Chirurgie.** Mit 8 Abbildungen im Text. Verlag von G. Fischer in Jena. 1911. 96 Seiten.

Aus der gemeinsamen Arbeit von Chirurg und Röntgenologe ist ein außerordentlich lesens- und studierenswertes Büchlein entstanden. Die hervorragende Leistungsfähigkeit des Röntgenverfahrens, als eines unerläßlichen Faktors bei der Magenuntersuchung, ist sowohl nach der positiven, wie nach der negativen Seite hin, in objektiver Kritik dargelegt. Auf die Fülle der Einzelheiten, die durch 35 Krankengeschichten belegt sind, einzugehen, ist hier nicht der Ort. Nach den Erfahrungen der Verfasser kann durch sachgemäße Verwendung des Röntgenverfahrens die Zahl der Fehl-, Probe- und Spätlaparatomien verringert werden. Bei allen röntgenologisch absolut negativen Fällen hat auch die Operation einen pathologischen Befund am Magen nicht ergeben. Bei zunehmender röntgendiagnostischer Sicherheit können bei sicher inoperabel erscheinendem Magenkarzinom Probelaparatomien unterbleiben, andererseits wird oft statt einer Probelaparatomie ein Eingriff mit festgelegtem Operationsplan gemacht werden können. Hinsichtlich der Lokalisation im Magen, des Stadiums der Erkrankung (florides Ulkus oder Ulkusnarbe, Ulkus oder beginnendes Karzinom auf Ulkusbasis) und der Annahme von Adhäsionen waren Röntgen- und Operationsbefund nicht immer übereinstimmend. In keinem Falle mit der Röntgendiagnose Magenkarzinom fehlte die operative Bestätigung. Bezüglich des kallösen Ulkus kann das Röntgenverfahren zu einer Frühdiagnose führen, bezüglich des Karzinoms hat sich dies nicht ergeben, was zum Teil daran liegen mag, dass die Fälle zu spät zur Röntgenuntersuchung kommen. Die weitere Entwicklung der Magenröntgenologie berechtigt zu der Hoffnung, dass hier noch mehr zu erreichen sein wird.

Die Lektüre der Arbeit muss jedem Arzte, speziell jedem Chirurgen und Röntgenologen wärmstens empfohlen werden. Haenisch (Hamburg).

Internationale Fachliteratur.

a) Vereine und Kongresse.

VIII. Kongress der Deutschen Röntgen-Gesellschaft.

Am Sonnabend den 13. und am Sonntag den 14. April fand in Berlin unter dem Vorsitze von Alban Köhler-Wiesbaden der VIII. Kongress der Deutschen Röntgen-Gesellschaft

unter starker Beteiligung statt. Es wurden 61 Vorträge und Demonstrationen gehalten. Zum ersten Vorsitzenden für das Jahr 1913 wurde Immelmann-Berlin gewählt. Die Vorträge und Demonstrationen werden als VIII. Band der Verhandlungen der Deutschen Röntgen-Gesellschaft demnächst im Verlage dieser Zeitschrift erscheinen.

---

29. Deutscher Kongreß für innere Medizin.

Wiesbaden, 16.—19. April 1912.

Referent: **F. M. Groedel,** Frankfurt a. M. und Bad Nauheim.

In der Eröffnungsrede des 29. Kongresses für innere Medizin gedachte der Vorsitzende (Stintzing-Jena) der mannigfachen Errungenschaften, welche die innere Medizin ihren verschiedenen Hilfswissenschaften verdankt. Wohl die bedeutendsten Fortschritte der letzten Jahre hat nach seiner Ansicht die Röntgenologie gezeitigt. Deshalb war auch dieser jüngsten physikalischen Untersuchungsmethode auf dem diesjährigen Kongresse an erster Stelle das Wort gegeben worden. Das Referatthema lautete: Das Röntgenverfahren im Dienste der Erkennung und Behandlung der Magen-Darm-Erkrankungen.

H. Rieder-München hatte das Referat übernommen. Als geeignetstes Kontrastmittel empfiehlt er Wismutkarbonat, das als Riedermahlzeit mit beliebigen breiigen Speisen dem Verdauungskanal zugeführt werden kann. Für die Dickdarmuntersuchung eignet sich auch der Röntgeneinlauf, der aber die Darmlage verändert. Stets soll der Darmuntersuchung eine Magenuntersuchung vorausgehen. Die Röntgenoskopie reicht nicht für alle Zwecke aus. Besonders vor operativen Eingriffen sollte unbedingt ein Photogramm aufgenommen werden. Die Kinematographie hat bereits auf physiologischem Gebiet vieles geleistet, ihre praktische Verwendung ist vorläufig noch zu kostspielig. Bezüglich der normalen Form des Magens ist besonders hinzuweisen auf die grosse Abhängigkeit der Magenform von den Raumverhältnissen des Abdomens. Die Stillerschen Einwände gegen die Ergebnisse der Magenröntgenologie sind als endgültig widerlegt zu betrachten, denn nach Groedels Beobachtungen zeigt der kindliche Magen nach einfacher Milchfüllung die Siphonform und auch bei Verwendung von Bariumsulfat sehen wir den „Wismutmagen". Andererseits ist eine sehr geringe Senkung des Magens durch die Schwere der Röntgenmahlzeit nicht ganz von der Hand zu weisen. Die motorischen Reflexe sind dagegen nach Zuführung der Kontrastmahlzeit nicht stärker als nach Milchverabreichung. Als sekretorische Probe kommt eventuell die Schwarzsche Kapselmethode in Betracht, aber auch nur dann, wenn die Sondeneinführung unmöglich ist. Auch die intermediäre Zone (Schlesinger) ist nur dann für die Diagnose einer Hypersekretion zu verwerten, wenn der Magen vor der Röntgenuntersuchung vollkommen leer war. Der automatische Charakter der Magenbewegungen ist deutlich aus der Schirmbeobachtung zu erkennen. Die Austreibungszeit für die Wismutmahlzeit beträgt drei bis vier Stunden und zeigt sich meist der Magen nach einer Stunde schon halb geleert, Wismutaufschwemmung verlässt den Magen dagegen schneller. Die geeignetste Methode zur Ermittlung der Verweildauer von Nahrungsmischungen, resp. der Magenmotilität ist die Röntgenuntersuchung. Aber trotzdem muss die Ausheberungsmethode stets beibehalten werden, schon weil sie allein über den Magenchemismus Aufschluss zu geben vermag. Die Wirkung des Tonus der Magenmuskulatur (peristolische Funktion Stillers) ist schon auf dem Leuchtschirme zu erkennen.

Von den Lage- und Formveränderungen wird zunächst die Ptose besprochen. Als konstitutionelle Gastroptose besteht sie bei vielen Personen und wird meist erst klinisch diagnostiziert, wenn sie Beschwerden verursacht. Bei Hängebauch senkt sich wohl zunächst der Dünndarm, dann auch der untere Magenpol, so dass nun eine Längsdehnung des Magens auftritt, erkenntlich an der Verschmälerung des absteigenden Schenkels. Es folgt eine allmähliche Lockerung des Pylorus (Pyloroptose nach Groedel), während eine Kardioptose nicht auftritt. Der ptotische Magen zeigt keinerlei Muskelveränderungen. Die Atonie ist meist eine sekundäre Erscheinung, die besonders bei älteren Leuten auftritt und bei Frauen, die häufig geboren haben. Man sieht dann die unteren Magenpartien stark ausgedehnt, die oberen luftgebläht. Die Motilität ist nicht immer verlangsamt, erst bei höheren Graden von Atonie kommt es zu sekundärer Dilatation. Die Kontrolle, ob ein ptotischer Magen durch eine Leibbinde in die richtige Lage gebracht wird, sollte (Jollasse) stets mit Hilfe der Röntgenstrahlen vorgenommen werden.

Das Ulcus lässt sich als solches im Röntgenbild nicht erkennen. Häufig ist als einziges Symptom ein mit der kleinen Kurvatur zusammenfallender Druck- resp. Schmerzpunkt zu finden. In anderen Fällen ist an der grossen Kurvatur eine tetanische Kontraktion zu sehen, die als Reizwirkung des an der kleinen Kurvatur sitzenden Geschwüres zu betrachten ist. Die häufig zu beobachtenden spastischen Einziehungen der grossen Kurvatur unterscheiden sich von den erstgenannten durch wechselnden Sitz

und periodisches Auftreten und lassen sich durch Atropininjektion beseitigen. Noch schwieriger ist der Ulcusnachweis bei Lokalisation in der Pars pylorica. Sitzt das Ulcus an der Pars media, so findet sich häufig Sanduhrbildung des Magens oder Nischenbildung (Haudek). Bei penetrierendem Ulcus sehen wir in der Regel einen vom Magenschatten weiter abgerückten Nischenschatten und über demselben eine Luftblase.

Unter den Folgeerkrankungen des Magengeschwürs ist der Sanduhrmagen besonders wichtig. Er entsteht vorwiegend durch Geschwüre im Bereich der Pars media. Bei dieser benignen Form finden wir meist eine sehr schmale, oft kaum sichtbare Brücke zwischen den beiden Magenteilen. Bei dem malignen, auf Karzinom beruhenden Sanduhrmagen, ist die Brücke dagegen breit und unregelmässig gestaltet. Besonders hier macht sich die Überlegenheit der Röntgenuntersuchung anderen Methoden gegenüber geltend.

Stenose und Spasmus des Pylorus sind röntgenologisch noch nicht genau zu differenzieren, wie auch die benigne und maligne Form der Stenose. Bei maligner Pylorusstenose findet sich häufig, wenn auch nicht immer Antiperistaltik (Jonas). Im Gegensatz zur schlaffen Beutelform bei Atonie, findet sich bei Stenose mit hochgradiger motorischer Insuffizienz eine enorme Breitendehnung des Magens, horizontale Niveaubildung des Breischattens.

Ausser Störung der Magenbewegung bei Karzinomen der Regio pylorica, sind nach Holzknecht besonders Füllungsdefekte im Magenbild wichtig für den Tumornachweis. Skirrhus des Magens äussert sich dagegen häufig nur durch eine auffallende Kleinheit des Magenschattens und durch ausgesprochene Pylorusinsuffizienz, wie auch sonst bei Magenkarzinom, resp. Achylie (Karzinomkranker), die Magenmotilität häufig beschleunigt ist. Lässt sich eine Formveränderung oder ein Füllungsdefekt des Magens durch gewisse Handgriffe beseitigen, so ist die Diagnose auf extraventrikulären Tumor zu stellen. Sitz und Ausdehnung eines Magenkarzinoms lässt sich also durch die Röntgenuntersuchung mit grosser Sicherheit feststellen. Wenn dies für die Frühstadien noch nicht zutrifft, so kommt das daher, dass diese meist keine klinischen Symptome bieten.

Der Dünndarm ist der Röntgenuntersuchung weniger leicht zugänglich, weil ihn der Chymus zu schnell durcheilt. Wir können deutlich die Misch- und Knetbewegungen voneinander unterscheiden. Bei Wismutmahlzeit dauert die Dünndarmverdauung etwa 7—8 Stunden, bei Verwendung von Bariumsulfat als Kontrastmittel weit kürzere Zeit. Die Dünndarmptose macht nur geringe Erscheinungen. Deutlicher zu erkennen ist nur die Ptose des Duodenums bei Pyloroptose. Das gewöhnliche und das kallöse Duodenalgeschwür machen ähnliche Erscheinungen wie die entsprechenden Magengeschwüre. Bei narbiger oder spastischer Duodenalstenose sehen wir verstärkte Füllung und Bewegung des hinter der Stenose gelegenen Darmteiles (Holzknecht und Schwarz), oft auch Dilatation des Magens; bei Dünndarmstenosen eine entsprechende Stagnation des Chymus.

Für die Dickdarmuntersuchung ist, wie schon gesagt, die Röntgenmahlzeit dem Einlauf vorzuziehen. 24 Stunden nach der Mahlzeit soll die Nahrung im allgemeinen den Verdauungskanal passiert haben. Hypo- und Hypermotilität des Darmes, genaue Bestimmung des Sitzes eines Hindernisses, wie auch die topische Diagnose sind leicht durch die Röntgenuntersuchung zu stellen. Auch die anatomischen und reflektorischen Darmbewegungen können bequem studiert werden, ihres langsamen Ablaufes wegen aber am besten durch Serienaufnahmen.

Die Coloptose ist meist mit Gastroptose kombiniert. In der Regel findet sich Tiefstand der rechten Flexur und infolge dessen Tiefstand des Querdarmes, während die linke Flexur durchweg die geringste Lageveränderung aufweist. Tritt Atonie des Darmes hinzu, so entsteht — sekundär — eine Ektasie. Der Dickdarm erscheint lang, weit, sehr beweglich und beschreibt verschiedenartige Schlingen. Dickdarmstenosen lassen sich ebenfalls im Anschluss an die Röntgenmahlzeit feststellen, besser aber durch einen Einlauf und besonders bei Durchleuchtung in Rückenlage während des Einlaufens der Kontrastflüssigkeit (Haenisch). Aber nur höhere Grade von Darmverengerung sind sicher nachweisbar. Andererseits können sie durch Spasmen vorgetäuscht werden, weshalb stets Wiederholung der Untersuchung notwendig ist. Lücken im Füllungsbild des Darmes lassen auf tuberkulöse Ulcera und karzinomatöse Wandinfiltrate schliessen, während im übrigen das Dickdarmkarzinom fast nur durch Stenoseerscheinungen erkennbar wird. Der Wurmfortsatz und Kotsteine sind nicht sicher oder regelmässig darstellbar.

Die motorischen Verhältnisse bei Diarrhoe sind noch nicht genauer studiert. Dagegen liegen zahlreiche Untersuchungen bei Obstipation vor. Die atonische Obstipation ist durch Coloptose und Darmatonie — wie oben beschrieben — charakterisiert. Bei spastischer Obstipation fand Boehm Stagnation der Kotsäule und Druckempfindlichkeit am ersten Drittel des Transversum. Singer beschrieb einen Spasmus am S. romanum; Holzknecht eine Verschmälerung der Flexura sigmoidea. Endlich ist von Arthur Hertz die rektale Obstipation (Dyschezie) beschrieben worden, die auf einer Schwäche der die Kotentleerung regulierenden Reflexe beruht.

Als erster Koreferent sprach R. Magnus-Utrecht über: Die experimentellen Grundlagen der Röntgenuntersuchung des Magendarmkanales.



Wenn wir Ziel und Ergebnis der Röntgenuntersuchung des Verdauungstraktus vergleichen, so kommen wir zu folgendem Schlusse: Wir wollen die Nahrung resp. ihren Weg verfolgen, sehen aber nur die schattengebenden Substanzen. So lange nun beide zusammen bleiben — und das ist gerade bei den üblichen Röntgenmahlzeiten bis zum Ende der Verdauung der Fall — haben wir korrekte Resultate. Im Gegensatz zum Kohlehydratbrei werden aber bei Fleischnahrung die Fleischverdauungsprodukte schon früher an den Darm abgegeben als das Kontrastmittel. Und noch komplizierter sind die Verhältnisse bei Milchzufuhr. Zur Zeit der Labgerinnung ist alles Wismut fixiert, die in den Darm übertretende Molke wird im Röntgenbilde nicht sichtbar. Ist dann das Labgerinsel verdaut, so wird auch der in den Darm übertretende Chymus wieder sichtbar. Von einer Wismutwasseraufschwemmung gelangt das Wasser sehr schnell in den Darm, während das Wismut noch im Magen längere Zeit zurückgehalten wird. Im Dünndarm kann eventuell schon alles Eiweiss und Fett resorbiert sein, während das Kontrastmittel lange an der Schleimhaut haftet und sichtbar bleibt. Wo wir einen Wismutschatten sehen, ist also durchaus nicht immer Nahrung, und wo Nahrung, durchaus nicht stets ein Schatten zu sehen. Ganz abgesehen davon, dass unsere gebräuchlichen Röntgenbreie in dieser Beziehung, wie erwähnt, eine Ausnahme bilden, würde auch bei anderer Nahrung der Fehler ein konstanter und daher nicht störend sein. Ausserdem ist die Röntgenmethode das idealste Verfahren zur Darstellung der Form der einzelnen Abschnitte des Verdauungstraktus. Kleine Wismutdosen verzögern die Magenentleerung nicht. Jedoch wird sie bei der Wismutmahlzeit nach Best und Cohnheim vom Dünndarm aus reflektorisch bis zu einer Stunde verzögert, während Bariumsulfat keinen derartigen Einfluss besitzt. Eine stopfende Wirkung des Wismuts ist bei den durch die üblichen Abführmittel hervorgerufenen Durchfällen nicht vorhanden und kann daher deren Einfluss auf den Darm bequem durch die Wismutmethode studiert werden.

Die Magenbewegungen streift M. nur kurz und wendet sich sogleich zur Besprechung der Bewegungserscheinungen am Darm. Am Dünndarm lassen sich zweierlei Bewegungsarten erkennen. Die 4—10 Sekunden dauernden Pendelbewegungen — rhythmische Segmentierung der Chymusbänder — bewirken eine gute Durchmischung des Darminhaltes. Die peristaltischen Bewegungen werden durch Reflexe vom Darminhalt ausgelöst, wobei sich der Darm magenwärts kontrahiert, afterwärts erschlafft. Nach Cannon schwanken die Motilitätswerte je nach der Nahrung, am grössten sind sie nach Kohlehydratnahrung, geringer bei Eiweiss- und am langsamsten bei Fettnahrung. Auch vom Dickdarm aus lässt sich die Verdauungsgeschwindigkeit beeinflussen, Seifeneinläufe z. B. wirken beschleunigend.

Erst beim Dickdarm finden wir sehr grosse Unterschiede bei den verschiedenen Tierarten. Stets sind aber zwei Teile zu unterscheiden. Das proximale Kolon dient zur Entwässerung des Chymus. Wir finden in ihm antiperistaltische Wellen, die besonders leicht durch Einläufe ausgelöst werden. Das distale Kolon dient zur Beförderung des Kotes, der im Rektum einen Defäkationsreflex auslöst. Der Sphincter ileocoecalis ist fest verschlossen; bei Einläufen jedoch, und besonders bei Nährklistieren, erscheint er häufig insuffizient. Beim Menschen fehlt das Coecum fast vollkommen. Dem proximalen Kolon der Tiere scheint das Colon ascendens und der Anfangsteil des Colon transversum zu entsprechen. Ob eine antiperistaltische Bewegung hier vorhanden ist, erscheint noch sehr zweifelhaft. Im distalen Kolonabschnitt findet sich sehr langsam verlaufende Peristaltik. Die Defäkation wird wie beim Tiere durch den Darminhalt reflektorisch angeregt.

Der zweite Koreferent, F. de Quervain-Basel, berichtete über „Chirurgische Erfahrungen mit der Radiologie des Magendarmkanals."

Für den Chirurgen genügt das selbst gesehene Schirmbild nicht. Er bedarf eines jederzeit zur Verfügung stehenden Dokumentes, einer Aufnahme. Die Röntgenkinematographie ist für die Praxis zurzeit noch unbrauchbar.

Am Magen interessieren uns zunächst die Lageanomalien. Abnorme Beweglichkeit spricht für Ptose. Ist der Magen zu weit nach links oder rechts fixiert, so handelt es sich um entzündliche oder durch Geschwulst bedingte Verwachsungen. Abgesehen von Motilitätsstörungen bei organischen Veränderungen, können wir die peristaltische Unruhe des Magens bei Tabes und Hysterie (Groedel) beobachten.

Finden wir bei mehrfacher Untersuchung ein normales Magenbild, so lassen sich Karzinome des Magenkörpers, die schon klinische Erscheinungen hervorrufen könnten, mit einiger Wahrscheinlichkeit ausschliessen, nicht dagegen Geschwüre. Jedoch finden wir bei Bestehen eines Magengeschwürs a) meist Verzögerung der Magenleerung, b) spastische Einziehungen der grossen Kurvatur gegenüber einem kleinen Geschwür an der kleinen Kurvatur. Jedoch ist es fraglich, ob letzteres ein regelmässiges Symptom ist und andererseits wissen wir nicht, unter welchen Umständen es auch ohne Ulcus vorkommt.

Veränderung des Magenbildes lässt auf folgende organische Läsionen schliessen. Ein den Magenschatten als Ausbuchtung, als tiefere Nische oder als scheinbar vom Mageninnern unabhängiger Fleck die kleine Kurvatur überragender Wismutschatten (Haudek) spricht für ein Geschwür der kleinen Kurvatur. Bezüglich des Sanduhrmagens ist zu sagen, dass eine, nur an der grossen Kurvatur sitzende, schmale, tiefe, glattrandige Einziehung wahrscheinlich durch ein floriden Geschwür bedingt ist. Geht die Einschnürung auch von der kleinen Kurvatur aus, und verjüngen sich die Magensäcke trichterförmig

zu einer Stenose, so ist ein narbiger Sanduhrmagen anzunehmen. Der spastische Anteil des Sanduhrmagens lässt sich auf Grund des Atropinversuches beurteilen. Zu erwähnen sind noch Einschnürungen durch Bindegewebsstränge und durch Schnüren des Thorax. Einbuchtungen, die nicht den Charakter von Kontraktionswellen haben und bei wiederholter Untersuchung deutlich nachweisbar sind, lassen auf Krebs schliessen. Jedoch sind Täuschungen möglich, durch unregelmässige peristaltische Einbuchtungen, durch nicht mit Wismut vermischten Mageninhalt, Druck der Wirbelsäule usw.

Unter den Veränderungen der Pylorusgegend interessiert besonders der Nachweis der Stenose, bei der nach 6 Stunden ein grösserer Teil der Wismutmahlzeit noch im Magen vorhanden ist. Am wenigsten ausgeprägt sind die Erscheinungen bei spastischer Stenose auf Grund eines Magen- oder Pylorusgeschwüres. Ist der Magen stark dilatiert, der Abschluss des Magenschattens im Pylorusbereiche glatt, so handelt es sich um Ulcusstenose, bei weniger glattem Abschluss (Aussparungen usw.) um karzinomatöse Pylorusstenose.

Im allgemeinen ist zu sagen, dass wir heute funktionelle und organische Veränderungen des Magens sicherer unterscheiden können, als früher. Wenn die Frühdiagnose des Krebses noch nicht gefördert worden ist, so liegt dies daran, dass der Patient zu spät zur Untersuchung kommt. Für die operativen Indikationen bei Karzinom haben wir durch das Röntgenbild nichts Wesentliches gewonnen. Der klinische Befund ist hierfür viel wichtiger.

Anstauung des Chymus im Dünndarm lässt auf eine chronische Veränderung schliessen. Vermehrte Peristaltik und Offenstehen des Pylorus soll nach Haudek für Duodenalgeschwür sprechen.

Für die Physiologie und die Pathologie des Dickdarms stellt die Röntgenuntersuchung den Beginn einer neuen Ära dar. Am wichtigsten ist die Untersuchung des Darmes nach der Mahlzeit, während die Untersuchung nach dem Einlauf nur als Ergänzung zu betrachten ist.

Von den Lageveränderungen des Dickdarmes sind besonders die angeborenen Abnormitäten ein interessantes Objekt für die Röntgenuntersuchung. Von den Funktionsstörungen ist das Coecum mobile, die Typhlatonie, die Typhlektasie usw. zu nennen, die sich aber wohl mit der Typhlocolite Dieulafoys decken. Die verschiedenen Formen der Konstipation lassen sich leicht unterscheiden. Ulzeröse Prozesse am Dickdarm manifestieren sich durch das konstante Leerbleiben der geschwürig veränderten Dickdarmpartie (Stierlin). Entweder ist dann das betreffende Darmstück in ein starres Rohr verwandelt und lässt den Inhalt einfach durchrinnen oder es handelt sich um vermehrte Peristaltik durch den Reiz des Geschwüres. Bei der Diagnose von Dickdarmstenosen ist grösste Vorsicht anzuraten. Sowohl die orale wie die rektale Füllung des Darmes (ev. nach Haenisch) ist anzuwenden, und zwar wiederholt. Von der Frühdiagnose der Dickdarmstenose sind wir noch weit entfernt, und zwar wiederum, weil klinische Symptome erst relativ spät auftreten.

Zum Schlusse wird noch die Bedeutung der Röntgenuntersuchung für die Beurteilung der Wirkung und des Erfolges einer Operation erörtert und für die Erkennung postoperativer Störungen.

Die Zahl der angemeldeten, mit dem Referat-Thema in Beziehung stehenden Vorträge war so ausserordentlich gross, dass für die einzelnen Redner nur 5 Minuten zur Verfügung standen. Leider mussten infolgedessen die einzelnen Vorträge sehr gekürzt gebracht werden.

Zunächst gab G. Holzknecht-Wien „Praktische Winke aus dem Gesamtgebiete der Magen-Darmradiologie“. Vor allem sollte der behandelnde Arzt dem Röntgenologen stets eine genaue Anamnese und einen gründlichen Status mitsenden, so dass von vornherein die Röntgenuntersuchung in bestimmte Bahnen gelenkt wird. Bezüglich der Technik bemerkt H., dass intensive, nicht zu weiche Strahlen für die Magenröntgenoskopie notwendig sind. Kleinste Magenulzera lassen sich nachweisen, wenn man längere Zeit vor der Untersuchung Wismutaufschwemmung verabreicht.

F. M. Groedel-Frankfurt und Bad Nauheim berichtet über: Die Bewegungsvorgänge am normalen und pathologischen Magen im Lichte der Röntgenstrahlen. Wie sich besonders deutlich durch die Röntgenkinematographie nachweisen lässt, können wir drei funktionell vollkommen verschiedene Magenteile unterscheiden: Der Fundusteil ist bewegungslos. Der mittlere Magenteil, der Magenkörper, zeigt rhythmische, dem Chymustransport dienende, tiefe Wellenbewegungen — sie werden meist durch mechanische Momente ausgelöst — und kleinere, sehr langsam wandernde, arhythmische Bewegungen mit digestiv unterstützender Wirkung. Am dritten Magenteil, dem Antrum pylori, lassen sich zwei verschiedene Bewegungsformen unterscheiden: die Auspressbewegung, die durch ballonartige Kontraktion des Antrums eine geringe Quantität des Mageninhalts in den Darm befördert, und die Mischbewegung, die den Antruminhalt nur durchmischt. Gesteigerte Korpus- und Antrumperistaltik findet sich bei Neurasthenie, Hysterie und Tabes, ferner bei jeder Erschwerung der Magenentleerung, besonders bei Hyperazidität, bei gutartigen und bösartigen Stenosen: Ein Rückschluss auf den Zustand des Magenmuskels lässt die Peristaltikbeobachtung nicht ohne weiteres zu. Magentumoren lassen sich, wenn sie nahe dem Magenausgang sitzen, schon frühzeitig durch enorm verstärkte oder durch rückläufige Wellenbewegungen erkennen.

Aus dem Vortrage von A. Hertz-London: Untersuchungen zur Röntgenstrahlendiagnose der Verdauungskrankheiten, sei hervorgehoben, dass H. in Anbetracht der grossen Beweglichkeit



des normalen Zökums, den Röntgenbefund des Coecum mobile nicht als Operationsindikation anerkennt. Auch das Duodenalgeschwür ist seiner Ansicht nach durch interne Behandlung heilbar und die Gastroenterostomie nur indiziert, wenn stärkere Magenerweiterung besteht.

V. v. Bergmann-Altona äussert sich in seinem Vortrage: Zur Diagnostik des Magenkarzinoms mittels der Röntgenkinematographie dahin, dass die Röntgenkinematographie im allgemeinen noch wenig leistet und alle Schlüsse mit grösster Vorsicht aufzunehmen sind. Es genügen seiner Ansicht nach meist einige kurz hintereinander aufgenommene Bilder. Während in einzelnen Fällen derartige Photogramme zur Klärung der Differentialdiagnose beitragen, darf andererseits aus der Bewegungslosigkeit einer umschriebenen Stelle nicht ohne weiteres auf ein Karzinom geschlossen werden, während vollkommen normale Peristaltik auch ein Karzinom nicht ausschliesst.

Auch H. Dietlen-Strassburg warnt in seinem Vortrage: Röntgenologische Fehldiagnosen bei Magenkarzinom, vor voreiligen Schlussfolgerungen. Besonders schwierig ist häufig die Differentialdiagnose zwischen intra- und extraventrikulären Tumoren. Hier begegneten dem Vortragenden Fehldiagnosen, bei einem Falle von Karzinom des Ductus choledochus, das den Magen allseitig umfasste; bei Perigastritis; bei ausgedehnten Varizen, die zu Magenblutungen geführt hatten und unscharfe Konturen des Magenschattens bedingten; bei submukösen Abszessen usw.

Hausmann-Rostock berichtet: Über die topographische Gleit- und Tiefenpalpation und die bei der autoptischen und röntgenologischen Kontrolle ihrer Ergebnisse massgebenden Prinzipien. H., der bekanntlich durch besonderartige gleitende Palpation die einzelnen Organe und Organteile des Abdomens in einem sehr hohen Prozentsatz deutlich abtastet, hat seine Methode durch die Röntgenstrahlen kontrollieren lassen. Sein Verfahren gestattet eine genaue Lokalisation von Schmerzpunkten, die Feststellung des Coecum mobile usw.

Meinertz-Rostock ergänzt diese Mitteilung durch einen Bericht über: Die Röntgenuntersuchung als Kontrolle der topographischen Gleit- und Tiefenpalpation. Die von ihm vorgezeigten Skizzen und Röntgenphotogramme zeigen in der Tat die genaue Übereinstimmung der durch Hausmann palpatorisch aufgesuchten und durch Bleimarken fixierten Organgrenzen mit den Schattenrändern des mit Kontrastmitteln gefüllten Verdauungstraktus.

Zur Pathologie der Speiseröhrenerweiterung mit besonderer Berücksichtigung der Röntgendiagnostik sprach H. Stark-Karlsruhe, und betonte, dass er schon 1897 Speiseröhrendivertikel durch Röntgenstrahlen nachgewiesen hat und damals bereits Wismutbrei verwandte. Als Charakteristikum eines Divertikels ist der von einer Luftblase überlagerte Schatten zu bezeichnen. Die seitliche Durchleuchtung ist am geeignetsten. Zur genaueren Lokalisation des Divertikelschattens kombiniert man die Wismut- mit der Sondenmethode. Es lässt sich — was für die Operation besonders wichtig — die Lage des Divertikels zur Speiseröhre, zur Wirbelsäule, zum Ringknorpel usw. genau ermitteln.

Der Vortrag von Bönninger-Berlin-Pankow behandelte: Die Form des Magens. Sie wird nach Ansicht des Vortragenden vor allem durch individuellen Verschiedenheiten beeinflusst. Der weibliche Magen ist länger und schmäler als der männliche. Ptose und Atonie lassen sich leicht differenzieren. Die Verlängerung des Magens bei primärer Gastroptose beruht auf abnormem Längenwachstum.

Über peristaltische Phänomene am Magen und deren diagnostische Bedeutung sprachen M. Dapper-Neuenahr und G. Schwarz-Wien. Die Tiefe der peristaltischen Wellen entspricht nach ihrer Ansicht vollkommen den Muskelverhältnissen, speziell der Schichthöhe der Muskelelemente, während hiergegen der Magenchemismus eine verschwindend geringe Rolle spielen soll. Bei Atonie sehen wir am mittleren Magenteil gar keine oder geringe Wellen und auch im pylorischen Magenteil nur sehr flache Wellenbewegung. Der verkleinerte hypertonische Magen weist dagegen auch am Magenkorpus abnorm tiefe Wellen auf. Bei Pylorusstenose bedingt die Muskelhypertrophie des Magens vertiefte Peristaltik.

Im Anschluß an diesen Vortrag berichtete G. Schwarz-Wien: Über Hyperdyskinesie des Kolon als Substrat der sogenannten spastischen Obstipation. Hierbei soll das abnorme Verhalten der kleinen Dickdarmbewegungen — der wiederholte Hin- und Hertransport — die Ursache der Obstipation sein. Deshalb die Bezeichnung dyskinetische anstatt spastische Obstipation. Fehlen die grossen Dickdarmbewegungen, so wäre für atonische besser hyperkinetische Obstipation zu sagen.

Über die Methode und die praktische Bedeutung der radiologischen Motilitätsprüfung verbreitete sich Haudek-Wien. Seiner Ansicht nach ist die Motilitätsprüfung seither noch sehr vernachlässigt worden. Das beste Verfahren soll das von Haudek angegebene Doppelmahlzeitverfahren sein. Der Patient bekommt sechs Stunden vor der Untersuchung einen Wismutgriesbrei, später trinkt er Wismutaufschwemmung resp. nimmt eine zweite Mahlzeit ein und der Arzt kann so in einer Sitzung die verschiedenen Bestimmungen vornehmen.

Die Röntgensymptome der Gastroptose und Gastrektasie im Vergleich zu den übrigen klinischen Untersuchungsbefunden besprach, nach gemeinsam mit Groedel ausgeführten Untersuchungen, E. Schenk-Frankfurt. Die genaue Beobachtung einiger Hundert Patienten ergab aufs neue die Brauchbarkeit der von Groedel angegebenen Klassiffizierung der in Betracht kom-



menden, nicht chirurgischen Magenerkrankungen. An Hand einer Reihe schematischer Bilder demonstriert der Vortragende das Verhalten des Magens beim Eindringen der Speisen, bei und nach der Füllung, in horizontaler und vertikaler Körperlage und die Veränderungen, welche die entsprechenden Bilder erleiden bei Hypersekretion, Achylie, Pyloroptose, mechanischer Ektasie, atonischer Ektasie und völliger Mageninsuffizienz (Dilatation). Während das Röntgenverfahren für die Erkennung der Sekretionsverhältnisse nur von untergeordneter Bedeutung ist, zeigt es sich den übrigen Untersuchungsmethoden weit überlegen zur Differentialdiagnose zwischen Ptose, Ektasie und Dilatation.

A. Fraenkel-Berlin erörterte die: Diagnostische und operationsprognostische Bedeutung der Röntgenkinographie beim Magenkarzinom. Nach Ansicht des Vortragenden ist hauptsächlich in physiologischer, weniger in diagnostischer Beziehung von der Röntgenkinematographie Vorteil zu erwarten. In manchen klinisch und röntgenologisch karzinomverdächtigen Fällen kann aber die Kinematographie oft den Ausschlag geben.

G. Singer-Wien besprach: Die objektiven Symptome des chronischen Kolospasmus (nach gemeinsamen Untersuchungen mit G. Holzknecht). Die klinischen charakteristischen Symptome von spastischer Obstipation sind tastbare harte Darmstränge, Schleim und Blutgehalt des Stuhles, sowie der von Singer beschriebene romanoskopisch nachweisbare krampfartige Verschluss an der Pars rectoromana. Röntgenologisch findet man eine Hypermotilität des proximalen, eine auffallende Verschmälerung des distalen Darmabschnittes.

Zur Kenntnis der Entstehung der Darmbewegung sprach W. Weiland-Utrecht. Aus der Schleimhaut und der Muskulatur des Dünndarmes lässt sich eine Substanz extrahieren, die regulierend auf die Dünndarmbewegungen wirkt, dagegen keinen Einfluss auf den Dickdarm besitzt.

Röntgenbefunde bei Obstipation schilderte Albracht-Leipzig. Bei vier an starker Obstipation leidenden Geschwistern fand sich Verlängerung und abnorme Schlingenbildung in der Gegend der Flexura sigmoidea. Albracht nimmt daher hier eine die Obstipation begünstigende familiäre Anomalie an.

Röntgenuntersuchungen des kindlichen Magens besprachen W. Alwens und J. Husler-Frankfurt. Die Lage und Form des normalen Säuglingsmagens hängt ab von seinem Füllungszustand (Luftblase und Nahrungsmenge), von der Lage, Grösse und Füllung der umgebenden Bauchorgane, von der Konfiguration der Bauchhöhle und von der Körperlage. — Bei flüssiger Nahrung scheint mehr Luft geschluckt zu werden, als bei breiiger. Der Säuglingsmagen verfügt über eine ausgezeichnete Elastizität und hat die Fähigkeit, seinen Inhalt fest zu umschliessen. Peristaltik ist vorhanden in Form von feinschlägigen, flachen und tiefen Wellen entlang der grossen Kurvatur. Die Antrumformation ist vergleichbar dem Ausmelken einer Milchzitze. Im Laufe der Entleerung zieht sich der Magen nach links oben unter das linke Zwerchfell zurück. Der Durchtritt der Speise, in deren Schatten Aufhellungen von verschluckten Luftblasen sichtbar sind, durch den Ösophagus und durch die Kardia in den Magen lässt sich deutlich verfolgen. Der Ösophagus kann über der Kardia spindelförmig erweitert sein. (Vormagen der Anatomen.) Schon nach Aufnahme von wenigen ccm Flüssigkeit zeigt sich oft eine verhältnismässig starke Erweiterung des Fundus ventriculi, welche bei weiterem Trinken zunimmt; im Gegensatz hierzu fällt die starke Kontraktion des Antrum pyloricum auf. Mit zunehmender Füllung rückt der Magen nach unten und rechts. Der pylorische Teil ist meist von der Leber bedeckt.

Den Einfluss der Vagusreizung auf die Magendarmbewegungen und die Weiterbeförderung des Magendarminhaltes hat Klee-Tübingen untersucht. Bei narkotisierten und dekapitierten Katzen sieht man normale Dickdarmbewegungen. Nach Vagusreizung sieht man sehr heftige Magenbewegungen. Die Magenleerung setzt fast sofort ein. Nach stärkerer Füllung des Duodenums schliesst sich jedoch der Pylorus für längere Zeit.

An die bisher besprochenen Vorträge schloss sich eine zeitlich sehr beschränkte Diskussion an.

J. Schwenter-Bern hat den Einfluss von Opium und seinen Derivaten auf den Verdauungstraktus studiert. Bei subkutaner Verabreichung findet man eine Verlangsamung der Magenleerung und einen Kontraktionsring über dem Antrum. Der Darm wird dagegen auch bei oraler Zufuhr beeinflusst. Am Dünndarm sieht man vorübergehende Erschlaffung und Erweiterung, am Dickdarm bis zu 24 Stunden dauernde Erweiterung. Weniger deutlich sind die Erscheinungen bei morphinfreien Pantoponpräparaten.

Radiologische Beobachtungen zum Verhältnis zwischen Stuhlbild und Darmmotilität schilderte S. Jonas-Wien. Danach sprechen flüssige Stühle stets für Hypermotilität des Dickdarmes (Fehlende Eindickung), aber niemals für Katarrhe oder Achylie — denn auch die nervöse Motilität der Hyperaziden kann flüssige Stühle veranlassen. Aus dem Stuhlbild der Obstipation darf nur auf Hypomotilität irgendeines Darmabschnittes; jedoch niemals auf Verlangsamung der gesamten Darmpassage geschlossen werden, da harte Stühle, trotz abnorm rascher Passage des Darmes zustande kommen hönnen durch sigmoidales oder rektales Liegenbleiben des Stuhles mit nachfolgender Eindickung.

Ad. Schmidt-Halle führt aus, dass der Begriff der chronischen funktionellen Ostipation nicht mit



verlangsamter Fortbewegung des Dickdarminhaltes identisch ist. Wichtiger ist die zu geringe Menge und zu grosse Trockenheit des Stuhles sowie die erschwerte Ausstossung des Kotes. Die röntgenologisch seither beschriebenen fünf Formen von Obstipation (Aszendenstypus mit einer Art Sphinkter in der Mitte des Querkolons, die hypokinetische, die hyperdiskinetische, die hyperkinetische Form und die Dyschezie) lassen sich klinisch noch nicht genügend stützen. Für das Zustandekommen der Obstipation ist nach Ansicht Schmidts das eupeptische Moment das wichtigere, die verlangsamte Motilität eine sekundäre Erscheinung.

v. Bergmann-Altona betont, dass er nur den retrograden Transport des Dickdarminhaltes feststellen konnte, aber keine antiperistaltische Wellen. Bei flüssigem Darminhalt sieht man besonders häufig wie ein Teil des Inhaltes durch Tonusschwankungen und Konstriktionen des Darmes hin und her geworfen wird.

Matthes-Marburg erwähnt, dass an seiner Klinik schon vor zwei Jahren drei Kotsteine röntgenologisch nachgewiesen wurden. Bei einem Fall von Darmspasmus infolge Nicotinabusus gelang es ihm nicht, den Darm vollkommen sichtbar zu machen. Das Klysma konnte nicht über die Mitte des Colon transversum vordringen.

Stierlin-Basel berichtet über: Experimentelle Untersuchungen der Dickdarmfunktion beim Affen, die er gemeinsam mit Fritzsche ausgeführt hat. Die Darmbewegungen des Affen gleichen fast vollkommen denen des Menschen. Speziell lässt sich im Colon ascendens antero- und retrograder Transport des Inhaltes nachweisen. Letzterer erfolgt nicht passiv, sondern durch retrograd gerichtete Darmaktion.

G. Haenisch-Hamburg wendet sich gegen die Behauptung, dass der Röntgeneinlauf für die Darmuntersuchung nicht genüge. Er empfiehlt seine Methode, der Beobachtung während des Einlaufes. H. demonstriert Platten von Fällen mit Darmstenosen, Darmdivertikel, verlagertem Coecum.

A. Koehler-Wiesbaden zeigt das Magenbild einer Patientin, bei der schon im nüchternen Zustand der Magen infolge stärkeren Luftgehaltes die Siphonform erkennen liess, und bei der Wismutnahrung dann genau die gleiche Magenform hervorrief. Weiter werden zwei Bilder demonstriert, die den Wurmfortsatz zeigen sollen.

Kästle-München zeigt einen Fall, bei dem grosse und kleine Darmspasmen zu beobachten waren.

In der für Demonstrationen reservierten Nachmittagssitzung des zweiten Verhandlungstages demonstrierte zunächst Levy-Dorn-Berlin seine Polygramme zur Magendiagnostik. Aus dem Vortrage Silberbergs auf dem Röntgenkongress ist das Verfahren bekannt. Auf derselben Platte werden bei Atemstillstand in Abständen von 3—5 Sekunden 3 Expositionen vorgenommen. Die Methode soll bekanntlich die Röntgenkinematographie ersetzen.

Es folgten dann Vorträge, die am ersten Kongresstag nicht mehr gehalten werden konnten.

Christen-Bern entwickelte den Begriff der Röntgendosis. Als Halbwertschicht bezeichnet er jene Schichtdicke einer absorbierenden Substanz, die die auffallenden Strahlen auf die Hälfte ihrer Intensität zu reduzieren vermag.

Küpferle-Freiburg beschreibt die Radiographie von Bewegungsvorgängen innerer Organe nach einem neuen Verfahren, bei dem 6 nacheinander zur Explosion gebrachte Blitzpatronen 6 Aufnahmen in 1,2 Sekunden ermöglichen sollen, während gleichzeitig in bekannter Weise der Zeitpunkt der einzelnen Expositionen in einer Pulskurve markiert werden kann.

Meyer-Betz und Th. Gebhardt-München berichten über Röntgenuntersuchungen über den Einfluss von Abführmitteln auf die Darmbewegungen. Unter dem Einfluss von Infusum sennae werden die Kotballen mit grosser Schnelligkeit vorwärtsgeschoben. Desgleichen durch Glyzerin, wobei eine Stelle kurz nach Beginn des Transversum immer die Grenze zwischen zwei ungleichwertigen Abschnitten des Dickdarmes bildet. Beim Rizinusöl fällt das schnelle Auftauchen und Wiederverschwinden von Schlingen am Leuchtschirm auf. Auch im Dickdarm vollzieht sich die Peristaltik nach dem Typus der grossen Bewegungen von Holzknecht unter lebhafter Beschleunigung. Calomel wirkt vorzüglich auf den Dünndarm, an dem man grosse Rollbewegungen wahrnehmen kann. Bei Einnahme von Magnesiumsulfat und Karlsbader Salz kommt es infolge der starken Transudation in das Darmlumen zu einer sehr starken Aufhellung des Darmschattens.

Hesse-Bonn bringt einen Röntgenologischen Beitrag zur Physiologie und Pathologie des Magen-Darmtraktus. Die Entleerungszeit des Magens nach Bariumsulfatmahlzeit beträgt etwa 3 Stunden, im Maximum 8 Stunden. Bariumaufschwemmung, Kindern verabfolgt, ist $1^1/_4$—4 Stunden sichtbar. Die Dauer einer Peristole beträgt auch nach H.s Beobachtungen 18—22 Sekunden.

Lohfeldt-Hamburg spricht über: Die Röntgendiagnose der Cökaltumoren und Magen-Doppelaufnahmen. Für die genauere Diagnose von Cökaltumoren soll man neben dem Einlauf auch stets die Kontrastmahlzeit verabreichen. Zur Prüfung der Beweglichkeit von Abdominalorganen werden nach L.s Vorschlag im Institut von Albers-Schönberg Diplogramme hergestellt, indem zwei Aufnahmen — die eine bei tiefer In-, die andere bei tiefer Exspiration — auf dieselbe Platte projiziert werden.



Die menschlichen Dünndarmbewegungen haben Kaestle und Bruegel-München röntgenkinematographisch untersucht. Man kann deutlich die Misch- und Knetbewegungen, sowie die peristaltischen Förderungsbewegungen unterscheiden.

Über Magenentleerung bei Ulcus ventriculi und Ulcus duodeni berichtet S. Kreuzfuchs-Wien. Im ersteren Falle ist die Magenleerung verzögert, im letzteren beschleunigt durch Minderung des Duodenalreflexes.

F. Seidl-Wien bespricht: Die diagnostische Bedeutung der dorsalen Schmerzdruckpunkte beim runden Magengeschwür. Der dorsale Druckpunkt befindet sich in der Regel an den letzten Brustwirbeln und den ersten Lendenwirbeln. Er variiert je nach dem Sitz des Geschwüres. Nach Gastroenterostomie verschwindet er häufig.

Wissenschaftl. Abend im Allgem. Krankenhaus St. Georg, Hamburg. 15. III. 1912. (Nach Hamb. Ärzte-Correspondenz, Nr. 12, 1912.)

Lohfeldt: Zur Vorstellung kommt eine Patientin, die im Juni 1911 auf der III. Station wegen **Pseudoleukämie** mit juckendem Hautekzem zur Aufnahme kam, sie zeigte ausserdem mächtige Drüsenpakete in der linken Axilla und an der linken Halsseite. Wegen dieser Drüsentumoren wurde sie im Juli 1911 dem Röntgeninstitut zur therapeutischen Bestrahlung überwiesen. Unter der Bestrahlung — und zwar schon nach einer Serie von 3×6 Minuten — zeigte sich anfangs ein Weicherwerden und allmählich Rückgang der Schwellungen; nach 144 Minuten langer Bestrahlung der Axillardrüsen und 150 Minuten langer Bestrahlung der Halsdrüsen waren die Schwellungen bis auf Rudimente gewichen, so dass Patientin erheblich gebessert aus der Röntgenbehandlung entlassen werden konnte. Auf der III. Station wurden dauernd hohe Arsendosen verabfolgt.

Diskussion: Arning berichtet, dass die Kranke schon lange vor der Röntgenbehandlung, die auf seinen Vorschlag begonnen wurde, bei ihm mit ungeheuren Mengen Arsen behandelt worden ist. Die Deutung, dass hier die Röntgenbehandlung allein geholfen habe, kann er daher nicht zugeben, die Vorstellung seitens des Röntgeninstituts habe den Erfolg zu einseitig für sich in Anspruch genommen. Ihm scheine der Fall geeignet, die von Fraenkel vertretene Ansicht, dass jeder solche Fall zum Tode führe, zu widerlegen.

Albers-Schönberg hebt hervor, dass die Besserung tatsächlich mit dem Bestrahlen eingesetzt hat.

Simmonds: Herr Fraenkel hat nur behauptet, dass alle bisher beobachteten Fälle zum Tode geführt haben, auch hier möchte er vor vorzeitigem Triumphieren warnen und raten, das Ende abzuwarten.

A. S.

b) Journalliteratur.

Deutsche medizinische Wochenschrift. 1911. Nr. 43.

Bach: **Heilung eines Falles von Diabetes insipidus durch Bestrahlung mit ultraviolettem Quarzlampenlicht.** Die Erkrankung bestand 23 Jahre und entstand im Anschluss an mehrere schwere Schädeloperationen, die durch Folgen eitrigen Mittelohrkatarrhs bedingt waren. Ausser dem Diabetes, der täglich 10—25 l Wasser als Getränk nötig machte, waren Lähmungen im Bereich der rechten Trigeminus vorhanden. Das Allgemeinbefinden war gestört, durch das viele Wassertrinken traten oft Darmstörungen auf. B. ging von der Ansicht aus, dass die Bestrahlung die Zirkulation in der Narbe verbessern und dadurch die Nervenstörung heben würde. Schon nach der ersten Bestrahlung, von denen 8 im ganzen gegeben wurden, liess das Durstgefühl nach und während der Behandlung schon verschwand es völlig, so dass der Kranke nicht mehr trank wie ein anderer Mensch. Die Darmstörungen verschwanden völlig.

Nr. 47. Davidsohn: **Zur Technik der Röntgendurchleuchtung.** Beschreibung seiner anscheinend recht handlichen und praktischen Einrichtung zur Durchleuchtung.

Nr. 48. O. Hertwig: **Das Radium als Hilfsmittel für entwicklungsphysiologische Experimente.** Versuche mit Radiumbromid und Mesothorium, in der Art angestellt, dass die Eier, die Samenfäden, beide zugleich oder das Ei im Furchungsstadium bestrahlt wurden. Alle Versuchsanordnungen erwiesen die ungeheure Schädlichkeit der Radium- usw. Strahlen für die Keimzellen. H. kommt auf Grund dieser Versuche zu der Ansicht, dass nicht das Lezithin zersetzt wird, wie G. Schwarz auf Grund seiner Versuche annahm, sondern dass die Kernsubstanz der Zelle der für die Strahlung aller Art empfindlichste Gewebsteil ist. Die Einzelheiten, die sehr interessant sind, möge man im Original nachsehen.

Wetterer: **Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgentherapie. Die Tiefenbestrahlung.** Bericht über 72 Fälle. Bei Krebsen und Sarkomen waren die Ergebnisse nicht so günstig wie erwartet, nur in einzelnen Fällen wurde über 2 Jahre dauernde Heilung erzielt. Die Sensibilität der bösartigen Geschwulste gegen Röntgenstrahlen hat man offenbar sehr überschätzt. W. sieht die Hauptaufgabe der Röntgentherapie bei bösartigen Geschwülsten in der postoperativen Bestrahlung, die leider viel zu wenig

geübt wird. Vielleicht gelingt es durch Erhöhung des Stoffwechsels der Geschwülste, sie empfindlicher zu machen. Die Thermopenetration erscheint dazu geeignet. Viel günstiger, fast ideal, werden Myome und tuberkulöse Drüsen von den Strahlen angegriffen. Sie können schon jetzt mit der chirurgischen Behandlung in Wettbewerb treten. Auch tuberkulöse Haut-, Schleimhaut- und Knochenerkrankungen, letztere namentlich bei kleineren Knochen und Gelenken, sind mit bestem Erfolg mit Tiefenbestrahlung behandelt. Während bei den bösartigen Geschwülsten die Röntgensensibilität im selben Tumor außerordentlich schwankt, ist sie bei tuberkulösen Granulationen stets gleich, doppelt so groß wie die der gesunden Haut. Deshalb die guten Ergebnisse.

1912. Nr. 1. Biermann: **Beiträge zur Behandlung der Leukämie mit Röntgenstrahlen.** 5 Fälle. Der eine, besonders günstig beeinflusst, wird ausführlicher mitgeteilt. Bei nicht leicht zu deutenden Unterleibssymptomen, verbunden mit „rheumatischen" Schmerzen, soll man an Leukämie denken. Bei frühzeitiger Behandlung werden die Ergebnisse besser und dauernder werden.

Reicher und Lenz: **Weitere Mitteilungen zur Verwendung der Adrenalinanämie als Hautschutz in der Röntgen- und Radiumtherapie.** Zur Anämisierung benutzten sie die Kataphorese, die, richtig angewandt, in 10 Minuten völlige Blutleere des getroffenen Bezirkes erzeugt. Die mit Adrenalin anämisierte Haut erträgt die doppelte Erythemdosis weicher Strahlung für 3 Wochen, bei Tiefenbestrahlung mit harten Röhren die dreifache Erythemdosis für gleiche Zeit. Die blutleere Haut absorbiert weniger weiche Strahlen als durchblutete, diese kommen also den zu behandelnden tiefliegenden Teilen zugute. Auch die übrigen Gewebe zu gleichem Zweck am besten mit Adrenalin blutleer gemacht.

Nr. 2. Grunmach: **Über einen neuen Kinematographen zur Diagnostik mittels Röntgenstrahlung bei inneren Leiden.** Die Röntgenkasetten hängen untereinander durch Gelenke zusammen und werden maschinell in einzustellender Geschwindigkeit (1—10 Aufnahmen in einer Sekunde) vor dem aufzunehmenden Objekt vorbeigeführt. 36 Aufnahmen hintereinander sind möglich, Platten 24×30 und kleiner verwendbar. Als undurchsichtiges Material benutzte er Cer-Tonpräparate, die in $^1/_8$ Dosis von Wismut ausreichen und auch therapeutisch günstig wirken.

Josef und Siebert: **Die Röntgenbehandlung in der Dermatologie.** Röntgen soll nur dann angewandt werden, wenn andere Mittel erschöpft sind. Psoriasis, Ekzem und Lichen, chronicus Vidal sind die dankbarsten Erkrankungen für Röntgenbehandlung. Sykosis verhält sich verschieden, jedoch ist bei parasitärer wie einfacher häufig sehr guter Erfolg zu erzielen, ebenso wie bei Akne. Pruritus vulvae und universalis wird, allerdings meist nur zeitweilig, beseitigt, kann aber wiederholt erfolgreich behandelt werden. Bei Lupus und Hauttuberkulose lassen sich Wucherungen abflachen, keine endgültigen Heilungen erzielen, ebenso sind Verfasser vorsichtig in Beurteilung der Enderfolge bei Epitheliomen, die zweifellos oft dauernd geheilt, oft aber auch rückfällig werden. Einige seltene Hauterkrankungen werden noch beiläufig erwähnt. — Die Technik der Verfasser ist sehr vorsichtig, sie geben die Behandlung auf, wenn nach mittleren Dosen kein Erfolg eintritt. Sie geben gewöhnlich in einer Sitzung $^1/_8$ Erythemdosis, die zweimal wiederholt wird in Zwischenräumen von 8 Tagen. Nach 3–4 Wochen neuer Turnus. Bei Karzinomen und dergleichen geben sie Volldosen. Die Burgersche Therapieröhre hat sich sehr gut bewährt.

Zeitschrift für Röntgenkunde und Radiumforschung. Bd. 13. H. 11 u. 12.

Spartz: **Untersuchungen über die Aufnahme der Radiumemanation.** Durch Trinken wie Inhalieren werden grosse Mengen Radium ins Blut aufgenommen, und zwar durch Trinken etwa siebenmal mehr bei gleichem Aufwand von Emanation. Gibt man kleine Dosen von Emanation alle 5—10 Minuten auf nüchternen Magen, so lassen sich unter Vermeidung grosser Dosen hohe Emanationsspannungen im Blut erzeugen. Einmalige grosse Gaben sind bei nüchternem Magen besser zu vermeiden. Für Trinkkuren empfiehlt Spartz zunächst 1—2 Stunden dem nüchternen Patienten kleine Dosen zu verabreichen, dann im Laufe des Tages noch ein- bis zweimal eine kleine Einzeldosis. Auf diese Art steht das Blut den ganzen Tag über unter Emanation.

Keymling: **Die Röntgentherapie der Leukämie.** Diese Arbeit bringt eine wohl vollständige Zusammenstellung aller in der Literatur berichteter Fälle, die Keymling mit dankenswertem Fleiss durchsucht hat. Zusammenfassend sagt er, dass auch heute noch die Röntgenbehandlung die beste jetzt bekannte der Leukämie ist. Ihre Einwirkung auf die kranken Organe ist durch experimentell-theoretische Untersuchungen wissenschaftlich gut begründet, und klinisch zeigt sich, dass die Röntgenstrahlen auf alle Symptome der Krankheit einwirken. Bei sachgemässer Handhabung ist die Gefahr für den Kranken gering und bei der heutigen Art des Vorgehens kennen wir schon mehr Erfolge von längerer Dauer als früher.

Bd. 14. H. 1. Fujinami: **Über Ossifikation der Handwurzelknochen bei Rachitis.** Der Verknöcherungsvorgang der Handwurzel bleibt bei Rachitis hinter dem normalen Verlauf zurück, die Differenz wird mit zunehmendem Alter grösser. Auch bei erkennbarer Heilung ist doch noch auf lange Zeit die Entwicklungshemmung deutlich zu erkennen. Bei frischen Fällen von Rachitis tarda bemerkte K. keine verzögerte Verknöcherung in der Handwurzel. Er sieht darin den Beweis, dass die Spätrachitis nicht die Fortsetzung einer früher überstandenen bildet.

G. Schwarz: **Methodik und Bedeutung der Röntgenoskopie des Magens in rechter Seitenlage.** Er hat sich einen besonderen Tisch hierzu gebaut, der bequeme Lagerung des Kranken erlaubt und während der Untersuchung durch Zahn und Trieb in jede Neigung zur Wagerechten gebracht werden kann. Der Flüssigkeitsspiegel im Magen folgt dann natürlich. Namentlich die Pars pylorica wird sehr deutlich sichtbar und lässt Einzelheiten erkennen, die man bei anderen Stellungen nicht gewahrt. Da die meisten Erkrankungen gerade an ihr sitzen, ist dies doppelt wichtig.

Gjurjevic und Markovic: **Über die Messung der Knochenlänge im Gipsverbande.** Sie gelingt durch Röntgendurchleuchtung und Aufnahme und kann mathematisch in bekannter Art auf die richtige Länge des Knochens berechnet werden.

H. 2. Peyer: **Das Bariumsulfat des Handels und seine Verwendbarkeit als schattenbildendes Mittel bei Röntgenuntersuchungen.** Das gewöhnliche Bariumsulfat des Handels, selbst wenn es als „reinstes" bezeichnet ist, enthält oft noch lösliche, sehr giftige Bariumsalze. Dies gilt besonders von den billigeren Marken. Vor innerlichem Gebrauch solcher muss man sie stets darauf untersuchen, was verhältnismässig einfach ist. Das Mercksche und Gehesche Präparat ist völlig rein und beide haben sich sehr bewährt.

Meidner: **Bemerkungen zu M. Fraenkels Aufsatz „Die Beeinflussung des Karzinoms durch Röntgenstrahlen".** Aus physikalischen Gründen verwirft er F.s Ansicht, dass die Wirkung der Röntgenstrahlen auf Gewebe als Resonanzphänomen anzusehen ist.

Archives of the Roentgen ray. Nr. 135.

Léduc: **The Roentgen treatment of malignant tumors.** Die Röntgenbehandlung des Krebses ist letzter Zeit in Verruf gekommen, nach L.s Meinung zu Unrecht. Die Technik ist falsch gewesen. Er selbst hat bessere Erfolge gehabt, bei schweren inoperabelen Fällen, als die Chirurgen bei den leicht operabelen. Er bestrahlt nur selten, drei- bis vierwöchentliche Pausen, und nicht nur die Geschwulst, sondern auch die Umgegend, da seiner Ansicht nach die bösartige Geschwulst von vornherein eine ganze Gegend mit den regionären Drüsen befällt. Die Blende verwirft er deshalb bis auf seltene Fälle, ebenso Filter. Die postoperative Bestrahlung ist ein grosser Fehler, vor der Operation muss bestrahlt werden.

Morton: **The present position of the X-ray and radium treatment of malignant diseases.** Viele Geschwülste werden durch Röntgen- und Radiumstrahlen zerstört, jedoch kann man ihnen die Empfänglichkeit für die Strahlen nicht ansehen, auch nicht histologisch. Jeder operabele Tumor soll operiert werden, die Röntgenbehandlung nach der Operation zur Verhütung von Rückfällen vorgenommen werden. Er schlägt sogar vor, während der Operation vor dem Nähen die ganz frische Wundfläche zu bestrahlen. Die postoperative Röntgenbehandlung ist noch viel zu wenig beachtet. Alle nicht operabelen Geschwülste sollen aber mit Röntgenstrahlen behandelt werden, und zwar mit massiven Dosen ohne Rücksicht auf eine Dermatitis. Nur dann sieht man wesentliche Besserungen, die auf Jahre hinaus einer Heilung gleichkommen. Radium gleicht in der Wirkung den Röntgenstrahlen, hat aber doch zahlreiche Nachteile, denen nur wenige Vorteile gegenüberstehen.

Nr. 136. Léduc: **A study of molecular physics.** Osmotische Experimente, welche organischen ähnliche Gebilde entstehen lassen. Im übrigen sind in dieser Nummer Übersetzungen nach deutschen Verfassern (Holzknecht, Röntgendiagnose der Magenkrankheiten; Albers-Schönberg, Die Lindemann-Röhre; Loose, Leben und Regeneration der Röntgenröhre) enthalten.

Arch. f. klin. Chir. Bd. 96. H. 2.

Nemenow: **Zur Behandlung des Rhinoskleroms mit Röntgenstrahlen.** Rhinosklerom ist in Russland ziemlich verbreitet. Es ist bisher jeder Behandlung unzugänglich gewesen, Rydygier berichtete zuerst über erfolgreiche Röntgenbehandlung. N. beschreibt einen Fall von schwerem Sklerom der Nase, des Rachens und Kehlkopfes, der seinen Träger nicht nur furchtbar verunstaltete (Bilder), sondern durch die Verhärtungen in den Atmungswegen auch in Lebensgefahr brachte. Er bestrahlte in 15 Tage auseinanderliegenden Sitzungen mit 8—10 x jedesmal. Die Infiltrationen schwanden, Geschwüre überhäuteten sich. Wie die Bilder zeigen, wurde der Kranke völlig geheilt, auch mikroskopisch wurde die Heilung bestätigt.

Beitr. z. klin. Chir. Bd. 75. H. 3.

Mac Lean: **Zur operativen Behandlung der Ellenbogengelenkfrakturen.** Nachuntersuchung von 43 in der Leipziger Universitäts-Poliklinik behandelten Fällen, von diesen 22 operativ behandelt. Die Röntgenuntersuchung leistete für die Reposition und für Aufstellung einer Anzeige zur Operation natürlich die grössten Dienste und wurde ausgiebig zur Kontrolle während der Heilung benutzt. Mit Zuhilfenahme des Röntgenverfahrens ist bei dem heutigen Stande der Asepsis der Eingriff an sich ungefährlich, — ein subkutaner Bruch mit grossem Bluterguss bietet unter Umständen mehr Gefahren — und in sehr vielen Fällen allein imstande, schnelle Heilung mit guter Funktion herbeizuführen. Er empfiehlt daher, mit der Indikationsstellung nicht zu ängstlich zu sein.

Münchener Medizinische Wochenschrift. 1911. Nr. 48.

Singer und Holzknecht: **Über objektive Befunde bei der spastischen Obstipation.** Die spastische Obstipation ist erst ein klinischer Begriff der letzten Zeit; obwohl schon Howship 1830 ähnliche Krankheitsbilder beschrieb und sie auf die heute anerkannte Ursache zurückführte. Zuerst fehlte



der objektive Befund, durch das Röntgenverfahren ist es aber gelungen, dem klinischen Bild auch diesen zuzufügen. Durch Wismuteinläufe — sie sind bei diesen Untersuchungen zweckmässiger als W.-Mahlzeit, weil sie den Darm gleichmässig füllen — stellten S. u. H. fest, dass bei der spastischen Obstipation sich in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle eine hochgradige Hypertonie der distalen Kolonabschnitte findet. Sehr häufig erreicht die Verengung des Darmes 50 Prozent. Währenddessen zeigen die proximalen Abschnitte des Dickdarmes meist normalen Tonus und gesteigerte Motilität. Die Grenzen zwischen beiden Teilen ist nicht immer gleich, sie liegt aber stets zwischen der Flexura dextra und dem Ende des Colon descendens. Am Genu recto-romanum findet sich öfters eine spastische Intermission, die auch schon länger rektoskopisch bekannt ist. Die Technik für Wismut- und Schwerspateinläufe ist genau angegeben.

Groedel und Schenk: **Die Wechselbeziehungen zwischen Füllung, Form und Lage von Magen und Dickdarm**. Über die gegenseitige Lage- und Formbeeinflussung der Darmteile untereinander hatte man bisher kaum eine Vorstellung, erst das Röntgenverfahren gestattet dies, indem der Magen mit einer Wismutmahlzeit, der Darm mit Wismuteinlauf gefüllt wird. Es zeigte sich bei den entsprechenden Untersuchungen, dass der Magen in Form und Lage stärker durch den Dickdarm verändert wird, als es umgekehrt der Fall ist, wenngleich auch der gefüllte Magen oft einen deutlichen Einfluss auf diesen Darmabschnitt ausübt. Am meisten wird die linke Flexur verdrängt. Der Magen dagegen wird durch jegliche Darmfüllung verändert. Ist nur ein Teil des Dickdarms gefüllt, so dellt er den Magen nur ein oder verschiebt ihn seitlich. Bei Füllung des ganzen Querdarms wird der Magen im ganzen gehoben. Bei krankhaften Lagerungen — besonders Ptose und Ektasie — sind die Veränderungen noch stärker. Eine Pyloroptose oder mechan. Ektasie des Magens kann z. B. übersehen werden — durch Hochdrängen des Magens, Veränderung der Form durch den gefüllten Darm — wenn der Darm vor der Untersuchung nicht genügend entleert ist.

Nr. 50. Ritter: **Beitrag zur quantitativen Messung der Röntgenstrahlen in der Therapie.** Die Sabouraud-Tabletten, bei künstlichem Licht abgelesen, geben eher die Teinte B als bei Tageslicht. Um richtig zu dosieren muss man sie daher in grössere Entfernung bringen als wenn sie bei Tageslicht abgelesen werden sollen. Nach B.s Versuchen ist die Dosis, bei Lampenlicht festgestellt, $^4/_{10}$ der bei Tageslicht abgelesenen. Er hat Tabellen aufgestellt für Lampenlicht und einen kleinen Apparat zur Ablesung angegeben.

Nr. 51. Best und Cohnheim: **Zur Röntgenuntersuchung des Verdauungskanals.** Die Ergebnisse der Röntgenbeobachtung und der an Fistelhunden hinsichtlich der Austreibungszeit aus dem Magen und der Durchtrittszeit durch den Darm stimmen in manchen Fällen nicht überein. B. u. C. haben genauere Versuche angestellt und fanden, dass durch das Wismutverfahren sich weder der Anfang der Magenentleerung noch das Erscheinen im Dickdarm richtig feststellen lässt. Wismut verzögert den Transport von festem und flüssigem Inhalt durch den Dünndarm und auf reflektorischem Weg die Entleerung des Magens. Schwerspat scheint diese Wirkung nicht zu haben. Gelegentlich wurde bei ihm Beschleunigung der Darmtätigkeit (durch mechan. Reiz.) beobachtet.

Nr. 52. Grin: **Radiumemanation als Diureticum.** Beschreibung von zwei Fällen urämischer Zustände infolge chron. Nephritis. Bei beiden wurde die Diurese, die durch keinerlei andere Mittel gehoben werden konnte, durch Radiumemanation so gesteigert, dass die Urämie aufhörte. Nach dieser Erfahrung schlägt Gr. vor, stets in solchen verzweifelten Fällen noch als Letztes die Emanationsstruktur zu versuchen. (5000 Mache-Einh. in 300 ccm Wasser pro die.) Trapp (Riesenburg).

1912. Nr. 6. S. 311. Haenisch: **Operationskastration oder Röntgenkastration.** Bemerkungen zu dem Artikel von Otto v. Herff in Nr. 1 dieser Wochenschrift. Verf. stimmt in vielen Punkten mit v. Herff überein, glaubt aber doch, dass in einzelnen Fragen das Konto des Röntgenverfahrens zu stark belastet wurde. Was die Kostspieligkeit anbelangt, so kommt die Ansicht v. Herffs nur bei klinischen Pat. in Frage. Was den objektiven Heilerfolg anbetrifft, stellt v. Herff die Operationskastration höher als die Röntgenbehandlung, trotzdem er selbst angibt, dass heute die Resultate der letzteren nicht sicher beurteilt werden können. Vor allem sind aber die unmittelbaren Behandlungs- und möglichen Dauerschädigungen viel zu stark betont. Die Technik der Röntgenbehandlung ist bei den führenden Röntgenologen heute so ausgebildet, dass kaum eine Schädigung eintritt. Man kann hier nur die Statistik führender Röntgenologen mit guter Technik zum Vergleich heranziehen und darf nicht alle eingetretenen Schäden, die fast alle auf eine falsche Technik zurückzuführen sind, wie wahrscheinlich auch der von v. Herff zitierte Fall, der Röntgenologie als solcher zur Last legen.

Nr. 7. S. 345. Holzknecht und Fujinami: **Prüfung des Magens auf „rohe Mobilität“ mittels der Durchleuchtung**. Die Röntgenuntersuchung des Magens hat ergeben, dass die Fälle in denen Stagnation mittleren und leichteren Grades sich mit Fehlen der Atonie und autoptisch freiem Pylorus verbindet, relativ häufig sind. Man darf in diesen Fällen nicht einfach von Pylorospasmus sprechen, da nach Sahli auch vom Duodenum aus reflektorisch die Magenentleerung reguliert wird. Sahli hat für diese Fälle der Untersuchung mit Wasser vorgeschlagen, das den Magen und Darm recht schnell verlässt.

Verf. konnten dasselbe auch mit Wismutwasser radiologisch bestätigen und haben nun, um die ziemlich komplizierte Sahlische Versuchsanordnung zu ersetzen, folgende relativ einfache radiologische Untersuchung vorgeschlagen. Sie verabreichen zusammen mit 200 ccm reinen Wassers ein Kaestlesches Kapselpaar, die bekanntlich so eingerichtet sind, dass die eine schwerere auf den kaudalen Pol des Magens sinkt, während die leichtere auf dem Niveau des Wassers schwimmt und dort beim Beklopfen des Bauches hüpfende Bewegungen ausführt. Nach ca. 55 Minuten liegen nun normalerweise beide Kapseln wieder zusammen; dann haben sich die 200 ccm Wasser in den Darm entleert. Der wichtigste Unterschied ergab sich bei Pylorusstenose und Pylorospasmus. Während bei allen Fällen 6 Stunden nach der Riedermahlzeit noch mehr oder weniger beträchtliche Mengen Breies im Magen konstatiert werden konnten, zeigte sich mit der neuen Methode, dass in einer Anzahl von Fällen starke Verzögerung der Wasserentleerung auf 90—120 Minuten vorhanden, in den übrigen eine relativ schnelle Entleerung des Wassers in der Mehrzahl in 30—40 Minuten zu konstatieren war. In den ersteren handelte es sich um organische Stenose, in den zweiten um spastische Vorgänge. Interessant war ferner die Beobachtung, dass fast in allen Fällen mit stärkerer Parasekretion die Entleerung des Magens bei der Probe in normaler Zeit resp. noch etwas schneller vor sich ging. Die Einzelheiten der Technik sind im Original einzusehen. Es zeigt sich, dass durch diese Prüfung der „rohen Mobilität“, die sehr häufig sonst unlösbare Frage geklärt werden kann, ob eine Mobilitätsstörung des Magens auf Pylorusstenose oder Pylorusspasmus beruht.

S. 369. Runge: **Zur quantitativen Messung der Röntgenstrahlen bei therapeutischer Verwendung.** Hinweis auf das neue von Holzknecht angegebene Instrument, bei dem die bekannten Sabouraud-Noiréstreifen nach Belichtung mit einem Farbband verglichen werden, das genau die Dosis angibt, die bisher gegeben worden ist. Diese Methode entspricht allen Anforderungen der Exaktheit und Einfachheit der Dosierung, arbeitet sicher und schnell und ist bedeutend einfacher als die kürzlich in der M. m. W. 1911, Nr. 50, von Ritter angegebene Methode bei gleicher Sicherheit.

Berl. klin. Wochenschrift. 1912. Nr. 8, S. 339.

E. Sonnenburg: **Einige Bemerkungen über Halswirbelbrüche.** Bis vor ca. 15 Jahren hielt man Frakturen der Halswirbelsäule ohne Symptome von seiten des Rückenmarks für unmöglich. Erst das Röntgenverfahren hat in diesen Anschauungen Wandel geschafft. Es sind jetzt bereits eine grössere Anzahl von Fällen bekannt, in denen Halswirbelfrakturen ohne medulläre Erscheinungen beobachtet wurden. Und erst kürzlich wurde in einem Werk des Strassburger Chirurgen Jules Boeckel besonders darauf hingewiesen und 109 einschlägige Fälle mitgeteilt, 37 eigene Fälle mit 21 Röntgenbildern, deren Studium sehr wichtig ist. In jedem verdächtigen Fall ist die Röntgenaufnahme dringend geboten und je nach dem Ergebnis die Therapie einzurichten. Möller-Hamburg.

Medizinische Klinik. 1912. Nr. 4.

Wilhelm Benedikt: **Zur Frage der Anwendung grosser oder kleiner Dosen Radium-Emanation.** von Noorden und Falta haben besonders grosse Dosen Radiumemanation für therapeutische Zwecke empfohlen (Medizinische Klinik 1911, Nr. 39). Benedikt nimmt gegen diese Arbeit Stellung, er weist darauf hin, dass bei kleineren Dosen von His unter hundert Fällen von rheumatischen Erkrankungen 81 Prozent Heilerfolg erzielt wurde; während Professor von Noorden und Falta trotz der grossen Dosen nur 79 Prozent Erfolg zu verzeichnen hatte. Benedikt ist der Auffassung, dass zurzeit auch aus anderen Gründen keine Veranlassung bestehe, von den vielfach ausprobierten kleineren Dosen abzugehen.

Nr. 5 und 6. M. Haudek: **Der radiologische Nachweis des Ulcus duodeni.** Haudek fasst den Röntgenbefund bei Ulcus duodeni dahin zusammen, dass bei einem Teil der Fälle bei der Röntgenuntersuchung eine Retention von Inhalt im Duodenum mit den Zeichen einer geringgradigen Duodenastenose sich ergebe, manchmal sei ein von der übrigen Duodenalfüllung wohl zu differenzierender in der Regel nur sehr kleiner Wismutfleck vorhanden, welcher palpatorisch minder beeinflussbar ist und mit einem Druckpunkt oder mit einer druckempfindlichen Resistenz zusammenfällt, ferner bestehe hin und wieder eine Hypomobilität des Magens in einer nicht geringen Zahl der Fälle können doch alle Zeichen des Ulcus duodeni fehlen und die Austreibungszeit des Magens eine normale sein, daher sei das Ulcus duodeni bei normalem Röntgenbefund des Magens oder des Duodenums nicht auszuschliessen.

Immelmann: **Der derzeitige Stand der Röntgentherapie in der Gynäkologie.** Kurzer allgemeiner Artikel, welcher zur Orientierung für die Praktiker geschrieben ist. Paul Krause.

Archives d'électricité médicale. Bd. 19b. S. 37. 1911.

Arcelin: **Gibt es in der Radiotherapie angeborene oder anerworbene Idiosynkrasien?** Die Arbeit stellt eine Sammelforschung über die in der Überschrift gestellte Frage dar. Diese wird von 11 Forschern in bejahendem, und von 12 in verneinendem Sinne beantwortet. Unter den ersteren befinden sich Bergonié, Noiré, Spéder und der Verfasser, unter den letzteren Belot, Haret, Kienböck und Leduc. Auf die weitere Frage des Verf., welchen Zeitraum man zwischen zwei Verab-



reichungen einer Erythemdose mindestens verstreichen lassen müsse, wird von den meisten Untersuchern als erste Frist 2—3 Wochen angegeben, ferner aber empfohlen, entweder die Dosen allmählich schwächer werden zu lassen oder die Fristen allmählich zu verlängern. Einige Beobachter geben ferner an, dass man bei Anwendung eines Filters die Zwischenzeiten bedeutend abkürzen könne. Ferner wird von verschiedenen Beobachtern gemeldet, dass eine ohne Schaden bestrahlte Haut noch lange nachher unter Einfluss eines physikalischen oder chemischen Reizmittels Schaden nehmen könne, z. B. soll man keine Pflaster oder Jodtinktur auf solche Stellen bringen.

Bd. 20a. S. 10. 1912. G. Ceresole: **Verfeinerung des Bordierschen Dosierungsverfahrens durch Anwendung künstlichen Lichtes.** Das Bordiersche Dosierungsverfahren, das wie dasjenige von Sabouraud und Noiré Reagenzkörper aus Bariumplatinzyanür benutzt, diese aber nicht in halbem, sondern in gleichem Abstand wie die Haut anbringt, hat deswegen vor diesem den doppelten Vorzug, dass es keine Abstandsbestimmungen erfordert und dass es vor allem auch viermal so schnell arbeitet, da man ja mit der Haut dem Fokus doppelt so nahe kommt. Andererseits ist allerdings das Bordiersche Verfahren in der ursprünglichen Gestalt wieder zu ungenau, Verf. hat jedoch dadurch, dass er die Verfärbung des Körpers nicht mehr bei Tages-, sondern bei künstlichem Licht beobachtet, die Methode erheblich verfeinert, so dass sie jetzt auch zur Auswertung der Epilationsdose vollkommen ausreicht. Als Lichtquelle nimmt er eine Benzinkerze oder eine elektrische Kohlenfadenglühlampe (nicht Metallfadenlampe) und beobachtet in ersterem Falle das Plättchen in ca. 25 cm Abstand von der Kerze. Die Farbe des Plättchens muss dann, wenn die Epilationsdose erreicht sein soll, der Farbe III der Bordierschen Skala entsprechen, nicht aber — wie in der ursprünglichen, für Tageslichtvergleichung geltenden Vorschrift — der Farbe I. Verf. hat in dieser Weise ca. 2000 Trichophytien mit vollem Erfolge behandelt. Will man stärkere Dosen mit der Bordierschen Skala messen, so muss man, wie ursprünglich vorgeschrieben, bei diffusem Tageslichte beobachten, denn dann entspricht z. B. der Farbe III eine erheblich stärkere Dosis als bei der oben beschriebenen Vergleichung bei künstlichem Licht.

Nature. Bd. 88. S. 600. 1912.

J. Mackenzie Davidson: **Vitale Wirkungen der Radium- und anderen Strahlen.** Aus diesem Vortrag sei nur erwähnt, dass der Verf. das Radium u. a. auch mit günstigem Erfolge zur Bekämpfung der Röntgenstrahlendermatitis angewandt hat und zwar an seinem eigenen Körper. Er sagt darüber: „Ich litt an einer chronischen Form dieser Krankheit, und vor drei bis vier Jahren wurde eine verbrannte Stelle auf meiner Hand eiterig. Ein Teil sah so schlecht aus, dass er auf Bösartigkeit schliessen liess, was ja leider der gewöhnliche Ausgang dieser Wunden ist. Da nichts von dem, was versucht wurde, Heilung brachte, so dachte man ans Herausschneiden; vorher jedoch wandte ich Radium in Glasröhren an und war angenehm überrascht, dass dies den Zustand vollständig heilte. Die Röhre enthielt 20 mg reines Radiumbromid und wurde 25 Minuten lang an Ort und Stelle gelassen. Die ersten 12 Tage ereignete sich nichts, dann trat eine gewisse Schwellung und Röte auf, der Umfang der schwarzen Kruste wuchs, und aus der Seite kam Serum heraus. Dies liess allmählich nach, und als die Kruste abschelferte, fand sich darunter die normale, gesunde dünne Haut." Auf eine andere ähnliche Stelle seiner Hand hat Verf. neuerdings eine Röhre mit Hahnschem Mesothorium gebracht, das gleichwertig mit 10 mg reinem Radium war, und auch hier stellte sich die Reaktion erst nach 15 Tagen ein. Das Ergebnis versprach günstig zu sein. Walter (Hamburg).

Arch. d'Electr. méd. Nr. 328.

H. Marquès und P. Desmonts: **Die Lage des Blasenhalses.** Um die Lage des Blasenhalses und die Stellung der Urethra sicherer beurteilen zu können, haben M. und D. radiographische Studien an einer Leiche vorgenommen, bei der die Extremitäten entfernt waren. Bei den verschiedenen Aufnahmen enthielt die Blase 100—600 cc Bleiacetatlösung; das Rektum war bald frei, bald mit Luft gefüllt: Bei gefüllter Blase steht der Blasenhals tief und näher zur Symphyse. Dabei nimmt mit wachsender Füllung die Biegung der Urethra zu. Umgekehrt hat Füllung des Rektums Emportreten des Blasenhalses und Abnahme der Urethrakrümmung zur Folge.

Ch. Aubertin: **Das Blut der Radiologen.** A. hat 16 Personen untersucht, die längere Zeit X-Strahlen ausgesetzt waren. In 6 Fällen bestand eine Abnahme der Leukozyten, indem gerade die Polynukleären Neutrophilen sich vermindert zeigten. Bei den übrigen 10 Fällen fanden sich geringgradigere Leukozytenveränderungen. Gemeinhin konnte eine leichte Abnahme der weissen Blutkörperchen mit mässiger Eosinophilie festgestellt werden. Man kann solche Veränderungen, wie sie bei professionellen Radiologen vorkommen, mitunter auch nach Bestrahlungen bei Kranken beobachten. Charakteristisch für die Röntgeneinwirkung scheint weitaus in der Mehrzahl der Fälle die Abnahme der polynukleären Neutrophilen und die Zunahme des Eosinophilen zu sein.

Nr. 329. Haret: **Die Radiumtherapie der Gicht und des chronischen Gelenkrheumatismus.** Die Emanationsbehandlung hat sich als zweckmässig nicht nur bei der Behandlung der Gicht gezeigt, sie hat Berechtigung und zeitigt Erfolge auch bei chronischen Rheumatismen verschiedenartiger Genese.



Am meisten werden gerade die sonst jeglicher Therapie gegenüber refraktären Formen der Gonokokkenarthrititen durch die Emanationsbehandlung beeinflusst. H. empfiehlt besonders die Ioneneinführung des Radiums, derart, dass die in das Zentrum der Affektionen eingeführten Ione an der Läsionsstelle selbst Emanation austreten lassen können.

Jaugeas: **Die Radiotherapie in der Behandlung des chronischen Rheumatismus.** J. hat die radiotherapeutische Behandlung bei einfachem chronischem Rheumatismus, bei den chronischen Formen, die durch Tuberkulose oder Gonorrhoe veranlasst waren, sowie bei gichtischen Affektionen bzw. den chronischen Rheumatismen, für deren Eigenarten besondere Namen geprägt wurden (Spondylitis rhizomelica, Arthritis deformans) in Anwendung gebracht. Im allgemeinen kamen filtrierte, harte Strahlungen in Betracht. Als Filter dienten Aluminiumscheiben von 1 mm Dicke, die Bestrahlungen erfolgten wöchentlich jedesmal auf diametral sich gegenüberstehende Gelenkflächen. Derart, dass die gleiche Stelle — Dosis 5 H — frühestens alle 14 Tage zur erneuten Behandlung kam. J. hat merkwürdigerweise eigentlich in fast allen Fällen, selbst dann, wenn alle anderen Methoden sich als refraktär erwiesen hatten, Erfolge erzielt. (Insbesondere bei gonorrhoischen Affektionen (Talalgie) und Spondylitis.) Eine Erklärung dieser auffallenden Erfolge steht aus. J. ist geneigt, diese günstigen Einwirkungen teils auf direkte Beeinflussung der Entzündungsprodukte, teils Anregung des Säftestromes, der Abwehrmassregeln des Organismus (Leukozyten), endlich auch direkte Wirkung auf die Mikrobien und ihre Gifte zu beziehen. (?!)

Nr. 343. E. Spéder: **Die Elektrotherapie bei der Behandlung der Fettsucht.** Sp. behandelt die Fettsucht mit allgemeiner Faradisation nach Bergonié. Verwandt werden die sekundären Ströme eines besonders gebauten Induktoriums. Die Voltspannung der sekundären Ströme überschreitet nicht die Stärke von 10 bis 12 Volt. Um sensible Reize so gut wie völlig auszuschalten, ist durch genügend grosse Elektroden dafür Sorge getragen, dass auf den Quadratzentimeter kaum mehr als $^1/_{1000}$ Ampère einwirkt. So kann man ohne Reizwirkung Ströme von 50 Milliampère und mehr zur Anwendung gelangen lassen. Die Elektroden werden mittels Sandsäcken angedrückt, es ist dafür Sorge getragen, dass ganz rhythmisch unterbrochene Ströme (Metronome) auf die Muskeln einwirken und damit die gesamte Muskulatur ohne Schmerzempfindung zur rhythmischen Kontraktion bringen. Die Sitzungen erfolgen einmal bis zweimal täglich und dauern von 15 Minuten im Anfang bis zu einer Stunde später. Diese rhythmische Faradisation des ganzen Körpers — unterstützt muss die elektrische Behandlung durch ein Diätregime werden — zeitigt bei Fettleibigen ganz überraschend schöne Erfolge. Selbst in Fällen, bei denen bislang jede andere Behandlung völlig versagt hatte.

Journal de Radiologie. Dez. 1911.

Maurice d'Halluin: **Die Röntgendiagnose der Schwangerschaft.** Die Röntgenographie der Schwangeren erfolgt am besten in Seitenlage. Notwendig sind Schnellaufnahmen mit Verstärkungsschirm. H. gelang es durch Seitenaufnahme die Diagnose der Zwillingsschwangerschaft zu stellen.

Heinz Bauer: **Röntgenometrie.** Die Röntgenröhre ist ein elektrischer Transformator. Die indirekten Messmethoden messen die Stromstärke in Milliampère und die Stromspannung nach der Durchdringungsfähigkeit, nach der Funkenschlagweite, nach dem Voltabfall usw. Die direkten Messmethoden messen photographische, chemische Wirkungen usw.

Etienne Henrard und Henaet: **Längenbestimmung metallischer Fremdkörper (Nadeln).** Die Methode H.s, die Lage metallischer Fremdkörper mittels Röntgenstrahlen zu bestimmen, ist folgende: Man entwirft auf derselben Platte bei gleicher Körperlage und bekannter Antikathodenverschiebung zwei Bilder. Wenn die Antikathodendistanz, die Bilderdistanz, die Bildlänge und die Entfernung der Antikathode von der Platte bekannt sind, lässt sich die wirkliche Fremdkörpergrösse aus einer Gleichung mit zwei Unbekannten (ähnliche Dreiecke) leicht ableiten.

Maurice d'Halluin: **Die Wismutmahlzeit des Gesunden.** H. hat einen gesunden Menschen, der nach Genuss der üblichen Wismutaufschwemmung ein normales Magenbild (vertikal stehendes Stierhorn) zeigte, 80 g Wismut während einer opulenten Mittagsmahlzeit nehmen lassen. Dabei zeigte der gefüllte Magen eine Querform, die Entleerung war verzögert usw., kurz, es ergaben sich so bemerkenswerte Abweichungen von den gewohnten Bildern, dass es sich empfehlen würde, öfters auch das Magenfüllungsbild nach adäquater Mahlzeit zu kontrollieren.

Bull. et Mém. de la société de Radiol. de Paris. 1912, Januar.

J. Belot: **Die Radiographie des Harnapparates.** Bei der Röntgenaufnahme des Harnapparates kommen differential-diagnostisch, gegenüber dem Nierenstein usw., die sogenannten Beckenflecke in Betracht. Besonders gilt dies für die Diagnose der Uretersteine. Falls man Irrtümer nicht durch die Uretersondierung auszuschliessen versucht, kann man sich noch durch gewisse Kunstgriffe die differentielle Diagnose erleichtern: Verkalkungen im Lig. sacro iliacum ändern ihre Lage nicht und verlieren im Photogramm nicht an Deutlichkeit, wenn man bei derselben Lagerung eine zweite längere Zeitaufnahme macht (Nierensteine usw. werden bei Zeitaufnahmen undeutlich und verändern ihre Lage). Fremdkörper, die dem Darm angehören, zeigen gewöhnlich in der Umgebung eine Luftblase. Öfters entscheiden wieder-



holte Aufnahmen, die nach stärkerer Darmentleerung gemacht wurden. Jedenfalls empfiehlt es sich, bei Deutung der Nierenaufnahmen recht vorsichtig zu sein und lieber die Aufnahme zu wiederholen, ehe man eine sichere Diagnose stellt, eventuell sogar im Urteil zurückhaltend zu sein.

Desternes: **Die radiologische Diagnostik des Cholecystitis calculosa.** Kasuistische Mitteilung: Bei einem Fall von Cholelithiasis zeigte das Röntgenbild deutlich die vergrösserte Leber, sowie die sehr vergrösserte, zwei Steine enthaltende Gallenblase.

Lebon und Aubourg: **Die Darmwirkung von Abführmitteln.** In den gezeigten Röntgenbildern liessen sich u. a. die Wirkungen des Phenolphthaleins auf die glatte Muskulatur sehr gut demonstrieren, insofern als grosse Teile des Colons sich frei von Wismut erwiesen. Die Röntgenaufnahmen sprechen nicht dafür, dass das Abführmittel Flüssigkeitserguss in den Darm bedingt. Untersuchungen über die Wirkungen des Skammoniums ergaben, dass dasselbe nicht nur auf den Dünndarm, sondern auch auf den Dickdarm reizend wirkt. Dieses Mittel erregt offenbar in kleinen Dosen die Peristaltik, ohne die Sekretion anzuregen. In grösseren Dosen bewirkt es Flüssigkeitserguss ohne Muskelwirkung. Jalape hat starke Dünndarmsekretion zur Folge, ohne dass dabei die Muskulatur wesentlich in Tätigkeit gesetzt wird. Das Glaubersalz bedingt erheblichen Flüssigkeitserguss in den Darm. Eine besondere Wirkung auf die Muskulatur scheint es nicht zu haben.

Maurice Letulle: **Sanduhrmagen.** Demonstration eines anatomischen Präparates: Es fand sich eine grosse Einziehung an der grossen Kurvatur, während das Geschwür sich an der kleinen Kurvatur befand. Der Magen hatte eine typische Sanduhrform (durch Narbenzüge). Solche Beobachtungen besagen, dass der Einziehung des Magens nicht stets der Geschwürsitz entspricht.

Paul Aubourg: **Die Magenradiologie und ihr anatomisches Korrelat.** Entgegnung auf die Ausführungen von Talma: Das Röntgenverfahren gibt am einfachsten und sichersten Aufschluss über die Lage und das Verhalten von Pylorus und Duodenum.

Desternes: **Ulcus penetrans bei Sanduhrmagen.** Kasuistische Mitteilung. — Es fanden sich die von Haudek verlangten diagnostischen Zeichen: besonders gelagerter Wismutflecken an der kleinen Kurvatur mit überstehender Luftblase, längere Verweildauer des Wismuts an dieser Stelle, Nichtbeeinflussbarkeit dieses Fleckes durch Palpation.

Presse médicale. 1911. 34.

Tuffier und Aubourg: **Magen, Duodenum und Colon im Stehen und Liegen.** Die Lage der Baucheingeweide, insbesondere des Magens und des Duodenums, ist im Stehen und Liegen recht verschieden. Die Unterschiede betreffen nicht nur die Form, sondern auch recht wesentlich die Lage. Im Liegen z. B. steht der Magen mindestens um die Höhe von $1^1/_2$ Lendenwirbelbreiten höher als im Stehen. Bei Ptose wird nicht nur der Magen, sondern auch das Duodenum ganz erheblich lang gedehnt. Es können dadurch Knickungen entstehen, welche die Fortbewegung des Inhalts und schliesslich die Entleerung recht erheblich beeinträchtigen. Speziell für Störungen der Defäkation kommen die verschiedenen pathologischen Lagen des Querkolons in Frage. Durch ruhige Lage können übrigens manchmal die beim Stehen auftretenden Knickungen ausgeglichen werden.

La clinique. 1911. 21.

Aubourg und Lebon: **Magen und Magenkontraktionen.** Die Form des Magens im Röntgenbilde entspricht einem grossen lateinischen J. Der Pylorus liegt in der Höhe etwa des 3. Lendenwirbels. Der sackförmige Magenausgang wechselt in seiner Lage beim Erwachsenen je nach der Belastung und je nach dem Verhalten des vorhandenen Bandapparates. Die Magenentleerung hängt von der Reaktion des Duodenums ab. Daneben kommt erst die Peristaltik in Frage, die stets an der grossen Kurvatur stärker ist; bei Ptose folgen sich die peristaltischen Wellen seltener als sonst. Die Anregung der Muskulatur kann durch galvanische Ströme von 10—15 Milliampère hervorgerufen werden. Man führt dazu zweckmässig eine olivenförmige Elektrode vom Schlunde aus ein.

Journal de Physiothérapie. Nr. 109.

Cl. Regaud und R. Crémieu: **Die Involution der Thymus unter dem Einfluss der Röntgenstrahlen.** Experimentelle Untersuchungen über das Verhalten der Thymus bei jungen Katzen, nach einmaliger und mehrfacher Bestrahlung. Es wurde beobachtet, dass nur die abgedeckte Thymusgegend von den Röntgenstrahlen getroffen wurde. Die Röntgenstrahlen wurden filtriert. Zunächst trat Nekrobiose und Verflüssigung der kleinen Zellen der Rinde ein. Weiter erfolgte eine grössere Zunahme der Hassallschen Körperchen. Später erst trat eine Rückbildung dieser Körperchen mit Untergang und Resorption der Zentralzellen ein. Bei nicht zu intensiver Bestrahlung erfolgte völlige restitutio ad integrum (25.—30. Tag). Es gelingt aber auch durch fortgesetzte Bestrahlungen die Thymus völlig zu zerstören, ohne dass irgendwelche Schädigungen für das Tier resultieren. Diese experimentellen Ergebnisse berechtigten also dazu, die Thymusrückbildung durch Bestrahlung bei menschlichen Erkrankungen anzustreben. Sorge ist natürlich für Filtration und Lokalisation der Strahlung zu tragen.



Archives of the Roentgen ray. 1912, Januar.

Robert Knox: **Die Diagnose des Sanduhrmagens.** Mitteilung von 2 Fällen von Sanduhrmagen und genaue Besprechung der klinischen Diagnostik (Schmerzen nach dem Essen, Erbrechen und Bluterbrechen, Abmagerung, Tumorbildung, ferner die Ergebnisse der Aufblähung oder Entleerung zweier Magenteile bei Sondenuntersuchung). Allen klinischen Untersuchungsmethoden ist die Röntgenuntersuchung durchaus überlegen. Man sieht, dass bei Verabreichung von Wismutmahlzeiten usw. sich zwei verschiedene Magenteile zu verschiedenen Zeiten füllen und leeren.

Februar. A. Köhler-Wiesbaden: **Knochenveränderungen bei Gicht.** Bei der Gicht in vorgeschrittenen Fällen findet man an den Gelenkenden scharf umschriebene, durchscheinende, kreisförmig sich absetzende Flecken. Ausserdem kann man öfters in den Weichteilen an der Stelle der fühlbaren Tophi wenig durchlässige Flecken zur Darstellung bringen. K. führt das seltene Sichtbarwerden der Tophi auf die Weichteilverdickung, nicht auf die Harnsäureablagerung zurück.

Proceedings of the royal society. 1911. 5.

Alfred C. Jordan: **Die Radiographie bei Störungen der Darmentleerung.** Für die sicherere Aufklärung der Ursachen chronischer Verstopfung ist das Röntgenverfahren eine unentbehrliche Untersuchungsmethode. Ptose wird ganz einwandfrei durch die Radiographie nachgewiesen (dazu braucht es gemeinhin der Radiographie nicht. D. R.). Ptose des Magens, des Duodenums, des Ileum aber bedingt oft erhebliche Störungen der Weiterbewegung des Darminhalts. Diese Passageschwierigkeiten können zur Dehnung der rückwärts der Knickungen liegenden Darmteile führen. Duodenale Abknickungen werden durch die Gastro-Enterostomie manchmal recht ungünstig beeinflusst, insbesondere wenn sie bei gleichzeitig bestehendem Ulcus Duodeni vorgenommen wurden. Das Röntgenbild solcher Fälle kann nachweisen, dass ein Circulus vitiosus entsteht. Das Ulcus Duodeni wird viel zweckmässiger durch eine Ruhekur beeinflusst. Duodenale Abknickungen stören übrigens die Passage viel weniger, wenn während der Verdauung Rückenlage eingenommen wird. Die Abknickung des Ileum vor der Klappe kann durch Verlängerung dieses Darmteils so störend wirken, dass eine operative Verbindung des Ileums mit dem Rektum notwendig wird. Wie mit einem Zauberschlag verschwinden nach dieser Operation alle Beschwerden.

Carl Klieneberger-Zittau.

Druck von Hesse & Becker in Leipzig.



Zur Verwertung der Röntgenstrahlen für die Physiologie des Schluckaktes.

Von

Dr. **Max Scheier**, Halsarzt; Berlin.

Vortrag, gehalten in der Berliner Hufeland-Gesellschaft am 14. Juli 1910 mit Demonstration am Projektionsapparat.

(Hierzu Tafel XXVII und XXVIII, Fig. 1 und 2.)

Schon bei meinen ersten Durchleuchtungsversuchen des Kopfes mittels der Röntgenstrahlen, mit denen ich bald nach der epochemachenden Entdeckung Röntgens begann, hatte ich mein besonderes Augenmerk darauf gerichtet, ob es nicht möglich wäre, die Bewegungen des weichen Gaumens und der Zunge beim Phonieren der einzelnen Vokale und beim Schlucken auf dem Fluoreszenzschirm zu beobachten. Aber erst infolge der weiteren Vervollkommnung der angewandten Instrumente, als man dazu kam, das so sehr störende Flimmern des Bildes auf dem Schirm zu verringern und die Intensität der X-Strahlen durch zweckentsprechende Neuerungen zu erhöhen, da gelang es mir auch, die Bewegungen des Gaumensegels und die genauen Umrisse der Zunge im Profil in ihrem ganzen Verlauf von der Spitze bis zum Zungengrund auf dem Schirm wahrzunehmen. Im ersten Bande dieser Zeitschrift[1]) hatte ich hierüber berichtet, dann auch im Jahre 1898 etwas eingehender in dem französischen Archiv für Laryngologie, und hiermit das Röntgenverfahren als eine neue Untersuchungsmethode in die Physiologie des Schluckaktes eingeführt.

Man bekommt bei der seitlichen Durchleuchtung, wenn der Schirm ganz parallel zur Medianebene des Kopfes und Halses gehalten wird, einen vollkommenen Idealdurchschnitt dieser Teile. Man sieht nicht allein die Stellung und Form der Lippen, sondern auch die Gestalt der Zunge, deren Hebung, Aufrichtung, Senkung, Wölbung und Abflachung, im Profil. Auch erkennt man scharf und deutlich die Stellung des Gaumensegels, Kehldeckels, Zungenbeins und Kehlkopfes. Als erste Bedingung für die Durchleuchtung des Kopfes und Halses muss man bei diesen Untersuchungen aufstellen, dass die Durchleuchtung in einem absolut verdunkelten Raum vorgenommen werden muss, damit das auf dem Schirm erscheinende Licht ganz zur Ausnutzung gelangen kann. Von grosser Wichtigkeit ist es, dass man den Schirm derartig hält, dass die Nasenspitze, die immer am deutlichsten und sofort auf dem Schirm zu erkennen ist, gerade nach vorn gerichtet steht. Wenn man nur um ein Geringes den Kopf der Untersuchungsperson verschiebt, sei es nach rechts oder links, oder den Kopf zur Seite neigt, so tritt gleich eine starke Verzeichnung und Verzerrung des Bildes ein.

Wenn auch zur Anstellung der Untersuchungen, die die Lippen und die Zungenspitze betreffen, keine grosse Übung im Sehen von Röntgenbildern gehört, so bedürfen doch die Versuche, um die Bewegungen des Gaumensegels, Zungenrückens, Zungengrundes und Kehldeckels mittels der X-Strahlen zu studieren, einer intensiveren Beschäftigung mit dieser Methode. Man wird deshalb auch nicht sofort alle Einzelheiten auf dem Schirmbilde erkennen können. Es sind so feine Unterschiede in den einzelnen Abstufungen der Schatten, dass man erst durch

[1]) Scheier: Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen. Bd. I.



viele Übung allmählich lernen muss, die oft nur geringen Schattendifferenzen sich zur Wahrnehmung zu bringen. Man sollte es ja von vornherein kaum für möglich halten, dass man bei der Durchleuchtung auf dem Röntgenschirm den weichen Gaumen, der doch nur aus Weichteilen besteht und mitten im Gesichtsschädel sich befindet, erkennen könnte. Dasselbe gilt noch mehr vom Zungenrücken, der bei der seitlichen Durchstrahlung vom dicken Knochen des Unterkiefers beschattet wird. Wenn auch der Unterkiefer einen dichten Schatten gibt, so wird eben dieser Schatten stärker und dunkler an der Stelle, wo der Zungenschatten noch mit ihm zusammenfällt, so dass man gerade hierdurch genau die Oberfläche des Zungenrückens abgrenzen kann. Da, wo der Schatten des weichen Gaumens auf den oberen Teil des Unterkiefers fällt, zeigt sich gleichfalls ein tieferer Schatten. Der Zungengrund selbst kann jedoch, da er nicht vom Knochen bedeckt ist, sondern nur vom Muskelgewebe, leichter erkannt werden.

Der Nasopharynx, der orale und namentlich der laryngeale Teil des Rachens treten als heller Schatten hervor, der hinten von der dunkelschwarz erscheinenden Halswirbelsäule abgegrenzt wird, auf welcher man die einen schwächeren Schatten gebende Rachenschleimhaut deutlich liegen sieht. Die einzelnen Wirbelkörper kann man genau differenzieren. Lässt man die zu untersuchende Person einen Schluckakt ausführen, so sieht man, wie das Gaumensegel sich hebt, sich an die hintere Rachenwand heranlegt, wie sich an der Pharynxwand, gegenüber dem Palatum molle, ein Querwulst hervorwölbt, der Passavant'sche Wulst, und dadurch der Abschluss nach dem Nasopharynx ein vollkommener wird.

Genau wie man die Bewegungen des Herzens auf dem Schirmbild beim ersten Male nicht immer sofort erkennen kann, sondern erst bei längerer Beobachtung, wenn unser Auge sich an das dunkle Bild gewöhnt hat, die einzelnen Schattendifferenzen allmählich deutlicher und schärfer hervortreten, ebenso verhält es sich mit den Bewegungen des Gaumensegels. Gerade dadurch, dass man die Untersuchungsperson mehrfach schlucken lässt, kommt der Schatten, den das sich bewegende Gaumensegel macht, besser zur Wahrnehmung, während in der Ruhe der weiche Gaumen nicht sofort auf dem Schirm erkannt werden kann. Es ist eben stets viel leichter, die Bewegungen eines Organes auf dem Schirm zu verfolgen, als dessen ruhende Stellung zu fixieren. Bei den vielfachen Demonstrationen, die ich über diese Untersuchungen bei meinen Vorträgen und in Ärztekursen machte, fand ich, dass manche Herren sofort, ohne dass ich sie auf die betreffende Stelle besonders aufmerksam machte, die Bewegungen des weichen Gaumens erkannten, dass andere Herren dagegen sehr schwer und erst nach längerem Hinsehen sich hiervon überzeugen konnten. Es kommt eben ganz auf die Beobachtungsgabe des betreffenden Untersuchers an. Am deutlichsten sieht man die Bewegungen des Gaumensegels bei erwachsenen Leuten, die einen grossen Nasenrachenraum und eine nicht zu starke Halsmuskulatur haben. Hat man aber erst einmal den weichen Gaumen auf dem Schirm gesehen, so erkennt man ihn leicht bei jedem anderen Individuum wieder. Die Lage der Zunge wird man am besten bei Leuten studieren können, bei welchen einzelne Backzähne fehlen. Den Kehlkopf wird man natürlich besser an Personen erkennen können, bei denen derselbe schon zum Teil verknöchert ist.

Da nun der einzelne Schluckakt im bucco-pharyngealen Teil blitzartig schnell vor sich geht, so war es mir bei den früheren Untersuchungen nicht möglich, den Schluckvorgang photographisch mittels der X-Strahlen aufzunehmen. Die Exposition dauerte viel zu lange. Zur Zeit meiner ersten Untersuchungen brauchte ich zur Röntgenaufnahme des Kopfes 10 bis 15 Minuten[1]), einige Jahre später 3—6 Minuten[2]), und in einer Arbeit „Die Bedeutung der Röntgenstrahlen für die Erkrankungen der nasalen Nebenhöhlen", die vor 2 Jahren erschien[3]), gab ich an, dass ich zur Profilaufnahme des Kopfes eine Belichtungszeit von 25—50 Sekunden benötigte.

---

[1]) Scheier: Archiv für Laryngologie. Bd. VI. Heft 1. 1896.

[2]) Scheier: Röntgenuntersuchung in der Rhino- und Laryngologie. Drasches Bibliothek der gesamten medizinischen Wissenschaften. 1899. p. 571.

[3]) Scheier: Beiträge von Passow-Schaefer. Bd. I. Heft 5 und 6.

Daher hatte ich bei meinen früheren Arbeiten[1]) über den Schluckakt nur die Durchleuchtung und Beobachtung auf dem Fluoreszenzschirm angewandt. Ich nahm die Untersuchungen so vor, dass ich, um den Weg des Bissens auf dem Schirm genauer verfolgen zu können, gehacktes Fleisch oder Apfelmus, das gut mit Wismutpulver vermischt war, zum Schlucken gab, oder auch Oblaten, die mit Bismutum subnitricum gefüllt waren. Seitdem Fälle von Vergiftungen mit diesem Wismutsalze veröffentlicht wurden, nahm ich das Bismutum carbonicum.

Man sieht auf dem Schirm, wie bei der Darreichung von Fleisch das Stück zerkaut wird, man sieht die einzelnen Bewegungen des Unterkiefers, die Hebung, Senkung und transversale Mahlbewegung, wie das Fleisch von aussen durch die Lippen und Kaumuskeln, von innen durch die Zunge zwischen die Kauflächen der Zähne geschoben wird. Ist nun die Portion zu einem Bissen geformt, so lässt man auf ein gegebenes Kommando den Bissen herunterschlucken. Wir sehen, wie nun die Mundspalte geschlossen wird, die Kiefer durch die Kaumuskeln gegeneinandergepresst werden, wie der Mundboden sich hebt, wie dann nacheinander Zungenspitze und Zungenrücken dem Gaumen angepresst, und dabei der Bissen, der auf der Mitte der Zunge gesammelt wurde, allmählich nach hinten gedrängt wird. Man sieht deutlich, wie das Gaumensegel sich hebt, wie der Schatten, den der weiche Gaumen wirft, bedeutend dunkler wird und der Querschnitt desselben zunimmt, speziell der horizontale Teil, und wie dann das Cavum pharyngo-nasale durch die Gaumenklappe vom Cavum pharyngo-orale abgeschlossen wird. Auch macht beim Kauen der Kehlkopf nebst Zungenbein beständig kleine auf- und absteigende Bewegungen, die man auf dem Schirm sehr gut beobachten kann. Ebenso verharrt auch der Kehldeckel beim Kauen nicht ganz in Ruhe, er bewegt sich vielmehr in seinem oberen Teil bei jeder Bewegung der Zunge hin und her, von vorn nach hinten, in kleinen Ausschlägen. Beim Leerschlucken hebt sich das Gaumensegel meist stärker als beim Schlucken von festen Bissen. Die erste Phase der Schluckbahn, wobei der Bissen in der Mundhöhle nach hinten bis zum Isthmus faucium an die Vorderfläche des weichen Gaumens gedrängt wird, geht noch verhältnismässig langsam vor sich. Man kann den Fleischbissen, oder noch besser die mit einem Esslöffel Wasser geschluckte zusammengedrückte Wismutkapsel auf dem Wege nach hinten genau beobachten. Der zweite Abschnitt des Weges, der unwillkürlich und reflektorischer Natur ist, wobei der Bissen den Schlund passiert und in den oberen Teil des Ösophagus gelangt, wird mit einer ungeheuren Schnelligkeit durchlaufen, so dass man auf dem Schirm den Bissen nur schwer verfolgen kann. Mit Blitzesschnelle schiesst er in den oberen Teil der Speiseröhre hinab. Immerhin sieht man doch, wie die weiche zusammengedrückte Wismutkapsel (0,2 g) zwischen Wirbelsäule und hinterer Kehlkopfwand in den Ösophagus geht und nicht in den Seitenteilen des Kehlkopfes, in den Sinus pyriformes.

Der Schluckvorgang erfolgt so schnell, dass es ganz unmöglich ist, auf dem Fluoreszenzschirm die Stellung der sämtlichen Organe, die hierbei in Frage kommen, auf einmal in Augenschein zu nehmen. Man kann immer nur ein Organ beobachten, und auch dieses nicht so genau, dass man ganz bestimmt Auskunft darüber geben kann, welche Stellung der betreffende Teil bei Beginn, in der Mitte resp. am Ende des Schluckaktes einnimmt. Besonders kann man über die Stellung des Kehldeckels in der zweiten Phase auf dem Schirm wohl in den meisten Fällen nichts Sicheres feststellen. Die Bewegung des Kehldeckels geht beim Schlingen so rapid vor sich, dass wir die feinen Bewegungen infolge der bekannten Trägheit unseres Auges resp. der Netzhaut gar nicht wahrnehmen können. Hierzu kommt noch, dass die Pars laryngea des Pharynx, die vorher noch hell genug war, um genau die einzelnen Teile der Epiglottis und des Schildknorpels erkennen zu lassen, im Moment des Schluckens plötzlich ganz dunkel auf dem Schirm wird, indem der Zungengrund nach rückwärts sich an die hintere Rachenwand heranlegt und der Kehlkopf in einem Ruck mit dem Zungenbein nach oben

---

[1]) **Scheier** im Handbuch von **Bouchard**. Traité de Radiologie médicale. Paris 1904.

und vorn steigt. In diesem Augenblick sieht man hier eine gleichmässige dunkle Masse, aus der Einzelheiten nicht heraus zu differenzieren sind. Hier kann uns nur die photographische Platte weiter bringen, die eben viel empfindlicher ist, als unser Auge.

Auch von anderer Seite wurden nach meinen ersten Publikationen die Röntgenstrahlen als Untersuchungsmethode für das Studium des Schluckaktes angewandt. Im Jahre 1899 veröffentlichten M. Mendelsohn und H. Gutzmann eine Arbeit: Untersuchungen über das Schlucken in verschiedenen Körperlagen und seine Bedeutung für die Krankenpflege[1]). Sie wandten, wie ich, nur die Durchleuchtung und Beobachtung auf dem Schirm an. Sie versuchten zwar auch eine photographische Aufnahme zu machen. Doch war auf den Skiagrammen, von denen das eine im Ruhezustande, das andere bei gehobenem Gaumensegel gemacht wurde, nicht viel zu sehen. Der Grund dafür war eben der, dass man damals zur Exposition viel zu lange Zeit gebrauchte. Cannon und Moser[2]) studierten den Schluckakt bei Vögeln und höheren Säugetieren nur auf dem Schirmbilde.

P. H. Eykman[3]) versuchte nunmehr den Schluckakt mit den X-Strahlen photographisch aufzunehmen. Da ein einmaliges Aufleuchten der Röntgenröhre nicht genügte, um ein Bild von dem Schluckvorgang auf die photographische Platte zu bringen, so war es nötig, die Bewegungen des Schlingens vielfach wiederholen zu lassen und stets in derselben Bewegungsphase die Röntgenröhre zur Aufleuchtung zu bringen, um auf diese Weise durch wiederholten Eindruck ein sichtbares Bild auf der lichtempfindlichen Platte hervorzurufen. Er fand, dass eine 130-malige Wiederholung des Schlingaktes hierfür erforderlich war. Um das Zusammentreffen desselben Phasenabschnittes des Schluckaktes jedesmal zu sichern, liess er das Aufleuchten der Röhre durch die Schlingbewegung selbst geschehen. Damit nun die Röhre jedesmal in demselben Moment aufleuchtet, wo der Kehlkopf eine bestimmte Höhe beim Schlingen erreicht, musste Eykman eine sehr komplizierte Vorrichtung treffen. Ein hölzerner Sitz ist mit einer Nackenstütze und einer Kinnstütze versehen. Eine Stange an der Vorderseite trägt einen Rousselot'schen Hebel, dessen Scheibe auf dem Adamsapfel ruht. Die Bewegung des Adamsapfels wird einem Registrierhebel mit kleiner, drehbarer Scheibe mitgeteilt. Das andere Ende der Scheibe setzt Kontakte in Bewegung, welche ein blitzartiges Aufleuchten der Röhre bewirken, wenn der primäre Strom geöffnet wird.

Später hat P. H. Eykman nochmals über dasselbe Thema auf dem vierten internationalen Kongress für Elektrologie und medizinische Radiologie in Amsterdam im Jahre 1908 gesprochen, „Bewegungsphotographie mittels Röntgenstrahlen"[4]). In diesem Vortrage bringt er dieselbe Versuchsanordnung und dieselben Apparate an, wie in seinen früheren Arbeiten. Auch hier gibt er an, dass behufs Aufnahme ungefähr 130mal hintereinander für jedes Bild geschluckt werden müsste. Auch in einer neueren Publikation im Archiv für physikalische Medizin und medizinische Technik, Bd. IV, im Jahre 1909 führt er dieselben Versuche an, er spricht nur die Hoffnung aus, dass bei Verbesserung der Induktoren und photographischen Platten man bald die Wiederholung des einzigen Schlages nicht mehr brauchen, sondern mit einem wirklichen einzigen Schlag wird arbeiten können (p. 298). Es ist demnach ein Irrtum, wenn Albers-Schönberg in seinem Werke der Röntgentechnik (dritte Auflage, p. 672) schreibt, dass P. H. Eykman auf dem Kongress in Amsterdam Röntgenkinematogramme vom Schluckakt demonstriert hätte, die mit „einem einzigen Öffnungsinduktionsstoss" hergestellt seien.

Es ist selbstverständlich klar, dass, wenn man zu ein und derselben Aufnahme die Versuchsperson 130mal schlucken lässt, nun nicht bei jedem Schluckakt in einer bestimmten Phase

[1]) Mendelsohn und Gutzmann: Deutsche med. Woch. 1899. Nr. 44—47.

[2]) Cannon und Moser: Americ. Journ. of Physiolog. Vol. I.

[3]) P. H. Eykman: Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen, Bd. V und Pflügers Archiv f. d. g. Physiologie. Bd. 99. p. 513.

[4]) P. H. Eykman: Comptes-Rendus des Séances du quatrième Congrès internat. d'Electrologie et de Radiologie Médical. Amsterdam 1908. p. 291.

die Stellung der Organe dieselbe sein kann; denn man kann unmöglich jedesmal gleichmässig und in gleicher Stellung schlucken. Es lässt sich gegen diese Versuchsanordnung derselbe Einwand erheben, den ich gegen die Untersuchungen vorgebracht habe, die einzelne Autoren bei ihren phonetischen Studien angestellt hatten, indem sie die Untersuchungsperson 6—8 mal denselben Vokal aussprechen und bei jedesmaliger Phonation die Röntgenröhre aufleuchten liessen. Genau wie man bei jedesmaliger Phonation des betreffenden Vokals unmöglich das Ansatzrohr wieder in genau dieselbe Stellung wie vorher bringen kann, so ist es auch ein Ding der Unmöglichkeit zu bewirken, dass nun bei jedem neuen Schluckakt die sämtlichen Organe, besonders Zunge, Gaumensegel und Kehlkopf wieder genau dieselbe Stellung einnehmen wie bei dem vorhergehenden. Man kann sich leicht davon überzeugen, wenn man ganz vorsichtig, ohne zu drücken, mit der Fingerkuppe den Adamsapfel berührt und nun mehrfach schlucken lässt. Einmal erreicht der Kehlkopf beim Schlucken eine bestimmte Höhe, ein anderes Mal steigt er, selbst wenn scheinbar mit derselben Intensität geschluckt wird, nicht so hoch. Deshalb ist diese Art der Aufnahmetechnik, wo bei einer bestimmten Höhe des Adamsapfels der Röntgenapparat jedesmal in Funktion tritt, nicht gut anzuwenden, weil einmal, wenn der Kehlkopf eine bestimmte Höhe erreicht hat, der Schluckvorgang erst angefangen hat, ein anderes Mal bei derselben Höhe des Kehlkopfs der Schluckvorgang schon beendigt ist. Man kann eben nicht jedesmal gleichmässig schlucken. Auch hängt es ganz davon ab, ob man wenig oder viel Flüssigkeit, ob man feste oder breiige Speisen, kleine oder grosse Bissen zum Schlucken gibt. Die Höhe des Aufsteigens des Kehlkopfs nebst Zungenbein ist in all diesen Fällen beim Schlucken verschieden, abgesehen davon, dass noch individuelle Schwankungen bestehen. Noch objektiver zeigt sich dies, wenn man einen Patienten mit weiter Nasenhöhle mit dem Nasenspekulum von vorn untersucht und die Hebung des Gaumensegels beobachtet. Man erkennt sofort, dass das Gaumensegel bei jedem Schlingakt nicht immer ganz gleichmässig hoch in den Nasenrachenraum hinaufsteigt. Es können sich daher die Schatten der einzelnen Organe auf dem Negativ nicht genau decken. Auf den von Eykman veröffentlichten Bildern, die nach dem in den „Fortschritten auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen" üblichen photographischen Reproduktionsverfahren wiedergegeben sind — ein Verfahren, das sonst die besten Vervielfältigungen gibt, — ist daher auch nicht viel zu erkennen. Es sind schwache, flaue Bilder mit undeutlichen und verwaschenen Konturen, an denen man Einzelheiten nicht genau unterscheiden kann. Es liegt mir vollkommen fern, die so fleissige und so mühevolle Studie von Eykman dadurch herabmindern zu wollen. Zu damaliger Zeit, wo die Röntgentechnik noch nicht soweit vorgeschritten war, wie jetzt, wo man noch nicht über die geeigneten Röntgenapparate und -röhren verfügte, um Skiagramme von so kurzer Expositionszeit und mit der heute erreichten Zeichenschärfe zu erzielen, konnten die Untersuchungen zur photographischen Fixierung des Schluckaktes gar nicht anders ausgeführt werden, als mit derartigen Hilfsmitteln, wie sie Eykman angewandt hat.

Vor $1^1/_2$ Jahren hatte ich nun in einer Arbeit „Die Bedeutung des Röntgenverfahrens für die Physiologie der Sprache und Stimme" im Archiv für Laryngologie, Bd. 22, Röntgenaufnahmen vom Kopf und Halse publiziert, die bei einer Exposition von 1—2 Sekunden hergestellt waren. Es gelang mir mit dieser kurzen Exposition sehr schöne Aufnahmen herzustellen, um die Stellung des Ansatzrohrs beim Phonieren der einzelnen Vokale und Konsonanten zu studieren. Ja bei ganz starken Stromstärken konnte man schon damals unter eine Sekunde herabgehen. Wenn auch die Negative, die bei einer Expositionszeit von einem Bruchteil einer Sekunde gemacht waren, uns deutlich die Gestalt und die Einzelheiten des Ansatzrohrs zeigten, so waren die Bilder zur Demonstration nicht so geeignet, dass nun ein jeder gleich ohne Vorstudien das Bild verstehen konnte. Es waren eben flaue, unterexponierte Bilder, die keine scharfen Kontraste zeigten und zur Herstellung eines guten Positivs nicht geeignet waren.

Obwohl für die photographische Aufnahme der Stellung des Ansatzrohrs bei der Pho-



nation eine Exposition von einer Sekunde in den meisten Fällen genügend kurz ist, so ist für die Fixierung des Schlingaktes diese Zeit noch viel zu lang. Hier ist eine ganz kurze Momentaufnahme unbedingt notwendig.

In letzter Zeit hat die Röntgentechnik ganz bedeutende Fortschritte gemacht. Es werden Apparate konstruiert, welche mit grossen Stromstärken betrieben werden und ungeheuere Elektrizitätsmengen liefern, die dadurch Röntgenstrahlen von ganz enormer Intensität hervorrufen. Die Expositionszeit konnte infolge der ausgezeichneten Induktoren und der verbesserten Röhren immer mehr abgekürzt werden bis auf kleinste Bruchteile einer Sekunde. Ich nahm daher vor ca. 8 Monaten meine früheren Studien über den Schluckmechanismus mittels der Röntgenuntersuchung wieder auf. Bei einer Exposition von $^1/_{10}$ Sekunde konnte ich den Schlingakt noch nicht photographisch aufnehmen. Während dieser Zeit hatten sich die Organe, die beim Schlucken in Funktion treten, viel zu rasch bewegt, um ein scharfes Bild zu bekommen. Der Wismutbissen war auch bei dieser Expositionszeit schon längst im Ösophagus. Auch bei $^1/_{20}$—$^1/_{30}''$ bekam ich kein scharfes Bild. Erst als ich auf eine Belichtungszeit von $^1/_{50}$—$^1/_{100}''$ herabgehen konnte, da gewann ich gute, scharfe Negative. Es gelang mir, den Wismutbissen auf dem Wege von der Mundhöhle bis in die Speiseröhre, den er wie ein Blitz durchfliegt, noch abzufangen und ihn auf die photographische Platte zu bannen. In der Sitzung der Berliner laryngologischen Gesellschaft vom 27. Mai 1910 demonstrierte ich die ersten Aufnahmen, absolut scharf differenzierte und conturierte Röntgenbilder, und habe ich seitdem mich sehr intensiv weiter mit dieser Frage beschäftigt und schon über 150 Aufnahmen vom Schluckakte an einer Reihe von Patienten gemacht.

Die Aufnahmen werden derartig hergestellt, dass die Versuchsperson bequem auf einem Stuhl mit Rückenlehne und Kopfhalter sitzt, und den Kopf in einer bestimmten Lage, die bei allen Aufnahmen stets dieselbe sein muss, fixiert hält. Ist die Stellung des Kopfes und Halses bei den einzelnen Aufnahmen verschieden, so wird schon hierdurch die Stellung der einzelnen Organe, die beim Schlingakt in Frage kommen, beeinflusst; sie wird bei jeder wechselnden Stellung der Wirbelsäule an und für sich schon eine andere sein. Man wird dadurch keine richtigen Vergleiche zwischen den einzelnen Phasen des Schluckakts vornehmen können. Der Kopf der Untersuchungsperson wird bei den Aufnahmen nur ein wenig nach hinten geneigt. Das Kinn muss so gehalten werden, dass man vom Schalttisch aus genau das Aufsteigen des Schildknorpels beim Schlucken beobachten kann. Die photographische Platte, Grösse 18 : 24, wird mittels eines Plattenhalters seitlich scharf parallel zur Medianebene des Kopfes gehalten und muss fest auf die Schlüsselbeingrube herabgedrückt werden, damit auch der Kehlkopf und obere Teil der Speiseröhre noch auf das Negativ kommt. Die Platte darf auch im untern Teil nicht zu dicht an den Hals herangepresst werden und nicht schräg stehen. Sonst bekommt man perspektivische Verzerrungen der Schattenlinien und Vergrösserungen. In diesem Falle erscheint auch der Unterkiefer der andern Seite, speziell dessen unterer Rand, stark vergrössert auf dem Negativ, und bedeckt dann zum Teil die Region des Halses, die wir gerade der genauen Untersuchung zugänglich machen wollen.

Die Entfernung der Platte vom Fokus betrage 60 cm. Der Hauptstrahl wird eingestellt 1 cm unterhalb des Angulus mandibulae. Wegen der Gefahr einer eventuellen Röntgenschädigung ist es ratsam, das Kopfhaar der zu untersuchenden Person an der der Röntgenröhre zugekehrten Seite durch eine Bleiplatte zu schützen, zumal wir ja eine kolossale Menge Energie durch die Röhre hindurchjagen, und die Aufnahmen zu unseren Versuchen mehrfach hintereinander vorgenommen werden. Trotz der so starken Ströme habe ich sowohl bei meinen früheren Schnellaufnahmen, die ich für die Physiologie der Stimme und Sprache machte, wie auch bei den jetzigen Aufnahmen niemals die geringste Schädigung bemerkt. Ja, bei 6 Patienten, bei denen ich mehrfach Schnellaufnahmen ohne Schutzvorrichtung machte (so bei 2 mit je 20 Aufnahmen, wenn auch in gewissen Zwischenräumen), habe ich weder Haarausfall noch sonstige Entzündungserscheinungen, Erythembildung usw. bemerkt, obwohl sie über ein Jahr

seit den Durchleuchtungsversuchen in meiner Beobachtung stehen. Dagegen habe ich bei den Zeitaufnahmen, wie ich sie bei Erkrankungen der Nebenhöhlen der Nase anwende, durchaus nicht so selten Haarausfall an den den Röntgenstrahlen ausgesetzten Stellen beobachtet. Unter den letzten 400 Fällen von Erkrankung der Nase, bei denen ich in occipito-frontaler Richtung gewöhnlich ca. 50—70 Sekunden exponiere, hatte ich in 8 Fällen nach einer einzigen Aufnahme vollständigen Haarausfall in der Gegend der Protuberantia occipitalis externa. Es scheint, als ob nicht die Intensität der Strahlen allein, sondern mehr die Länge der Einwirkung die Schädigungen hervorruft. Immerhin muss man den Patienten vor der Aufnahme auf diesen Punkt aufmerksam machen, um vor weiteren Unannehmlichkeiten bewahrt zu bleiben. Man kann ihm jedoch gleich die Versicherung geben, dass in solchem Falle die Haare binnen nicht zu langer Zeit bestimmt wieder wachsen. Es ist natürlich ein Ding der Unmöglichkeit, vorher zu sagen, ob ein Patient für eine Röntgenschädigung disponiert ist oder nicht. Immerhin halte ich es für angebracht, niemals mehr wie 3—4 Momentaufnahmen an einem Tage bei einer Versuchsperson zu machen und einen längeren Zeitraum bis zur nächsten Sitzung vorübergehen zu lassen. Auch liegt es schon im Interesse der Schonung der Röhre, nicht zuviel Skiagramme hintereinander zu machen.

Nicht alle Aufnahmen gelingen gut. Hierzu gehört, dass man vor allem die Röntgenröhre genau kennt. Das gute Gelingen einer Aufnahme hängt von der Röhrenqualität ab. Es ist nicht so leicht, den bestimmten Härtegrad der Röhre zu bekommen, der für eine gute Momentaufnahme notwendig ist. Ist die Röntgenröhre zu hart, so wird das Negativ verschleiert, ist sie um ein weniges zu weich, so erhält man ein unterexponiertes Bild. Was die Schwierigkeiten bei derartigen Momentaufnahmen betrifft, so möchte ich auf das so ausgezeichnete Werk von Albers-Schönberg „Die Röntgentecknik", III. Auflage, Hamburg 1910, verweisen. Auf pag. 367 schreibt Albers-Schönberg: „Diese geringen Schwankungen des Härtegrades, welche bei der Zeitaufnahme belanglos sind, da man während der Exposition bei zu harter Röhre regulieren, bei zu weicher etwas länger exponieren kann, sind bei jeder Momentaufnahme entscheidend. Da nun jede Röhre permanent, wenn auch nur im geringen Grade, ihren Härtegrad ändert, so muss man vor Beginn der Momentaufnahme die Qualität kontrollieren und eventuell durch Regulieren die gewünschte Härte herstellen. Leider aber erhält sich der mit Mühe erreichte Härtegrad oft genug nur für den Augenblick, so dass man im Moment des Einschaltens eine ganz andere Röhrenqualität vorfindet, als man erwartet hat."

Die grossen Schwierigkeiten, den richtigen Härtegrad der Röntgenröhre jedesmal herauszufinden, sind vor allem der Grund, dass, selbst wenn es uns gelang, den Bissen auf dem Wege von der Mundhöhle in die Speiseröhre gerade abzufangen, wir sehr oft schlechte Aufnahmen bekamen. Wiederum kann das Röntgenbild schön gelungen sein, man sieht alle Einzelheiten der betreffenden Organe sehr genau, aber der Schluckakt ist schon beendet. Der Bissen befindet sich schon in der Speiseröhre. Man hat eben den richtigen Moment verpasst und den Strom nicht zur rechten Zeit eingeschaltet. Daher gehört eine grosse Übung zu derartigen Aufnahmen. Es genügt nicht, dass man der Versuchsperson einfach befiehlt, nun zu schlucken, und alsdann den Apparat einschaltet. Das ist dann gewöhnlich viel zu spät. Der Bolus hat schon längst diesen Weg passiert. Man muss die Röntgenröhre in dem Moment aufleuchten lassen, in dem der Kehlkopf nach oben steigt, was man besonders bei Männern sehr gut sehen kann. Schaltet man nun einmal in dem Augenblick den Strom ein, wo der Kehlkopf gerade sich anschickt, nach oben zu gehen, ein anderes Mal, wenn er schon etwas höher gegangen ist, dann wo er seine höchste Höhe erreicht hat, und schliesslich in der Phase, in der er wieder herabsteigt, so bekommt man dadurch eine Serie von Aufnahmen, auf denen der Bissen sich an verschiedenen Punkten seiner Bahn befindet.

Bei Beginn meiner Untersuchungen hatte ich 3—5 g Bismutum carbonicum zum Schlucken genommen, ich ging aber bald auf 0,2—0,3 g herunter, die in eine Oblate gebracht werden. Die Oblate muss gut angefeuchtet, zu einem kleinen Kügelchen geknetet und mit einem Ess-



löffel Wasser genommen werden. Der Bissen ist dann vollkommen weich, bequem und leicht zu schlucken und rutscht glatt herunter. Schon in diesen kleinen Mengen gibt er einen hinreichend guten Schatten auf dem Negativ. In einer Reihe von Versuchen vermischte ich 0,2 g Wismut mit Kartoffelpüree oder Apfelmus, um festzustellen, wie der Schluckakt bei ganz breiigen Speisen vor sich geht. Auch gab ich Wismut in Wasser gemischt. Da es in Wasser sich nicht löst, so muss man das Wismut kurz vor dem Schlucken im Teelöffel ordentlich mit dem Finger verrühren und nun schnell trinken lassen. Sonst fällt es wieder in der Mundhöhle aus. Bequemer ist es, in gelöster Gelatine das Wismut zu geben, da es sich hierin besser suspendiert hält.

Würde man der Versuchsperson nur einfaches Wasser zum Schlucken geben, so könnte man nicht mit Bestimmtheit sagen, ob bei der betreffenden Röntgenaufnahme der Schluckakt im Beginn oder schon am Ende sich befindet. Denn beim Schlucken geht ja zuerst der Kehlkopf nebst Zungenbein nach oben, erreicht eine gewisse Höhe und steigt dann wieder herunter. Sieht man also nicht die jeweilige Lage des Bissens auf dem Bilde, so könnte man aus einer bestimmten Lage und Höhe des Kehlkopfs noch nicht feststellen, ob der Kehlkopf gerade in der aufsteigenden oder absteigenden Phase des Schlingakts sich befinde. Durch die Lage des Wismutbissens haben wir gleich einen genauen Anhalt dafür, in welchem Stadium des Schluckens wir die Aufnahme gemacht haben.

Bei meinen früheren Arbeiten über die Physiologie der Stimme und Sprache hatte ich von der Anwendung der Verstärkungsschirme abgeraten, da damals diese Schirme auf dem Negativ eine solche Körnung hervorbrachten, dass die Schärfe des Bildes sehr beeinträchtigt wurde, und die Feinheiten des Bildes verloren gingen. In letzter Zeit sind die Verstärkungsschirme mit so grosser Vollkommenheit hergestellt, dass sie fast gar keine Körnungsspuren zeigen. Bei den Schluckversuchen wandte ich daher die Gehler- oder Rotax-Folie an. Die maximale Stromstärke wird auf 60—70 Milliampère eingeschaltet. Als Expositionszeit nahm ich zuerst $^1/_{50}$ Sekunde, später nur $^1/_{100}$″. Dabei bediente ich mich des Rotax-Momentschalters, der automatisch arbeitet. Die Uhr wird auf eine bestimmte Zeit eingestellt, und genau solange leuchtet bei der Einschaltung des Stromes auch die Röntgenröhre auf.

Die Untersuchungen wurden im Röntgenlaboratorium der Elektrizitätsgesellschaft Sanitas vorgenommen, die mich in liebenswürdigster und entgegenkommendster Weise bei den recht mühevollen und viel Zeit beanspruchenden Versuchen unterstützte.

Wenn ich auch eine grosse Reihe von Fehlaufnahmen bekam, sei es, dass der Moment zur Exposition nicht richtig gewählt und der Bissen schon in die Speiseröhre geglitten war, oder sei es, dass das Negativ zu flau und unterexponiert war, so habe ich doch einen kleinen Prozentsatz gut gelungener Aufnahmen erzielt, die sehr instruktiv sind und die einzelnen Phasen des Schluckakts genau wiedergeben. Auf diesen Skiagrammen sind wir in der Lage, den Bissen von der Mundhöhle bis zum Eintritt in die Speiseröhre genau zu verfolgen und die Stellung der einzelnen in Funktion tretenden Organe deutlich zu erkennen. Ich habe in dieser Arbeit den Ablauf der Schlingbewegung nur bis zum oberen Teil der Speiseröhre studiert. An anderer Stelle werde ich auf die ösophageale Periode eingehen, die der Bissen in ca. 4—6″ zurücklegt.

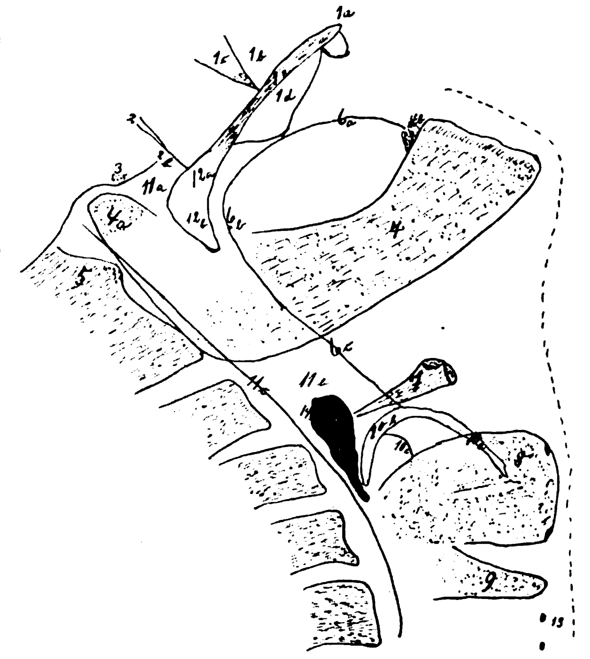
Wirkliche kinematographische Aufnahmen vom Schluckakt aufzunehmen, ist mir trotz der so kurzen Exposition von $^1/_{100}$″ bisher nicht gelungen, da eben die Auswechslung der Platten oder Films eine zu geraume Zeit selbst beim besten System in Anspruch nimmt, und der einmalige Ablauf des Schluckvorganges zu minimale Zeit dauert. Franz Groedel sagte auf dem letzten Röntgenkongress, dass alle Versuche, über 4 Aufnahmen pro Sekunde hinauszukommen, fehlgeschlagen seien. Kaestle konnte zum Studium der Magen-Darmbewegungen in 22 Sekunden 12 Einzelbilder aufnehmen. Man könnte eine kinematographische Wiedergabe von unseren Skiagrammen machen, wenn man die einzelnen gut gelungenen Bilder der Reihe nach in bestimmter Weise zusammenstellen und mit einer gewöhnlichen kinematographischen Camera

verkleinert auf die gebräuchlichen Filmstreifen bringen würde, wie es Levy-Dorn, Köhler usw. an andern Organen gemacht haben. — Um den Schluckakt in richtiger Weise kinematographisch aufzunehmen, müssten mindestens 10 Aufnahmen in einer einzigen Sekunde hintereinander hergestellt werden.

Auf einem gut durchgearbeiteten Negativ sieht man nun folgendes: Die häutige Bedeckung des Schädels ist als leichter Schatten zu erkennen. Von dem Gesichtsschädel heben sich die Weichteile der Nase, der Lippen und des Kinnes deutlich ab. Man sieht, dass der vordere Teil der Nase, der bei der Durchleuchtung fast vollkommen durchsichtig ist, auf dem Negativ nur einen ganz schwachen Schatten gibt, so jedoch, dass man die Umrisse der Nase noch genau erkennen kann. Einen etwas stärkeren Schatten geben die Lippen, die sich scharf gegen den dunklen Schatten des Unter- und Oberkiefers abgrenzen. Am Oberkiefer — siehe Skizze, die ich nach dem Skiagramm Fig. 2, Tafel XXVIII hergestellt habe — tritt als schwarzer Schatten

Erklärung der Skizze.

1 = Oberkiefer. 1a = Spina nasalis ant. 1b = Antrum Highmori. 1c = Processus zygomaticus. 1d = Processus alveolaris. 1e = Processus palatinus.
2 = Fossa pterygo-palatina. 2b = Processus pterygoidei.
3 = Tuberculum articulare des Schläfenbeins.
4 = Unterkiefer. 4a = Processus condyloideus mit dem Capitulum. Darüber die Fossa glenoidalis. 4b = Dentes.
5 = Atlas mit dem Höckerchen am vorderen Bogen.
6 = Zunge. 6a = Spitze. 6b = Rücken. 6c = Zungengrund.
7 = Zungenbein mit Körper und grossen Hörnern.
8 = Cartilago thyreoidea.
9 = Cartilago cricoidea.
10 = Kehldeckel. 10a = Laryngealer Teil. 10b = Pharyngealer Teil. 10c = Plica aryepiglottica.
11 = Rachen. 11a = Nasopharynx. 11b = Pars laryngea. 11c = Rachenschleimhaut.
12 = Weicher Gaumen. 12a = Horizontaler Teil. 12b = Perpendikulärer Teil.
13 = Trachealringe.
14 = Wismutbissen.



der harte Gaumen hervor, mit der Spina nasalis ant. (1a), darüber als heller, etwa viereckiger Schatten das Antrum Highmori (1b). Das Os zygomaticum in Verbindung mit dem Processus zygomaticus des Oberkiefers projiziert sich als dunkler Schatten (1c) in das Antrum hinein meist in Form eines gleichschenkligen Dreiecks, dessen Basis der scharf hervortretende untere Orbitalrand ist, sodass dadurch, wenn die Spitze des dunklen Dreiecks sehr tief heruntergeht, die Oberkieferhöhle in einen vorderen und hinteren Teil getrennt erscheint. Deutlich zeigt sich der Processus alveolaris (1d) mit seinen Zellen und Zähnen. In Form eines ganz spitzen nach oben offenen Winkels projiziert sich am hinteren Teil des Antrum Highmori die Fossa pterygopalatina (2a), dahinter die Processus pterygoidei (2b).

Der ganze Körper des Unterkiefers (4) zeigt sich infolge der grösseren Dichte des Knochengewebes scharf abgehoben, die Partie des Kinnes ist am dunkelsten. Man sieht deutlich den Processus condyloideus mit dem Capitulum (4a) und das Unterkiefergelenk mit der Fossa glenoidalis des Schläfenbeins, davor das Tuberculum articulare des Schläfenbeins (3).

Die Zungenoberfläche lässt sich von der Spitze genau bis zum Zungengrunde verfolgen. Wie bei der Durchleuchtung, so lässt sich auch bei der photographischen Aufnahme der Zungenrücken am besten zur Darstellung bringen bei Leuten, denen einige Backenzähne fehlen. Aber auch sonst kann man bei guten Negativen durch die Zähne hindurch die Zunge deut-

lich erkennen. Auch der Processus alveolaris des Oberkiefers hindert hierbei nicht. Am vordern Hals unterscheiden wir die Haut-, Fett- und Muskelschicht. Deutlich sichtbar erscheint immer die Rachenschleimhaut (11c) mit der darunter liegenden Muskulatur der hinteren Pharynxwand vor der schwarzen Halswirbelsäule, an der man den Körper, die Quer- und Dornfortsätze der einzelnen Wirbel, die Gelenke und Zwischenwirbelscheiben genau differenzieren kann. Während die Pharynxschleimhaut vom sechsten Halswirbel bis zum dritten herauf ziemlich dicht auf den Wirbelkörpern liegt, ist auf dem Atlas und Epistropheus ein weiter Zwischenraum zwischen Schleimhautoberfläche und Knochen. Der retropharyngeale Raum wird hier von den tiefen Halsmuskeln ausgefüllt, vom M. rectus capitis anticus major und minor und Obliquus colli sup. Auf guten Negativen sieht man in der Phase, wo der weiche Gaumen sich beim Schlucken an die hintere Rachenwand heranlegt, einen Vorsprung an der Rachenschleimhaut gegenüber dem Palatum molle, den Passavant'schen Wulst. Am Atlas springt stark in die Augen am vordern Halbringe ein halbkugeliger Höcker (5), der ja entwicklungsgeschichtlich an den fehlenden Körper des ersten Halswirbels erinnert.

Der retronasale Teil des Rachens (11a) ist deshalb so gut zu erkennen, weil infolge der Incisura semilunaris des Unterkiefers die Röntgenstrahlen bei scharfer Profileinstellung kein Knochengewebe zu passieren haben. Sieht man diesen Teil sich noch genauer an, so erscheint der vordere Teil dieses Raumes nicht so hell, weil hier die dünnen Processus pterygoidei des Keilbeins (2b) einen ganz mässigen Schatten geben. Am hellsten erscheint die Pars laryngea des Rachens (11b).

Das Gaumensegel, das im Ruhezustand in einem schwachen Bogen herunterhängt und mit der Spitze der Uvula fast den Zungenrücken berührt, zeigt in dem Moment des Schluckakts, wo der Bissen im Isthmus faucium sich befindet und der Nasenrachenraum durch die kontrahierte Muskulatur des Palatum molle abgeschlossen wird, zwei Teile, a) den oberen Teil, den horizontalen, der in der Verlängerung des harten Gaumens zu sehen ist, direkt nach hinten geht und sich an die hintere Rachenwand anlegt (12a), b) den unteren, den senkrechten Teil, der sich nicht an die Pharynxwand heranlegt, und mit dem horizontalen Teil einen nach vorn gerichteten Winkel bildet.

Der horizontale Teil des weichen Gaumens steht bei Beginn des Schluckakts über der Ebene, die man durch den harten Gaumen sich gezogen denkt, und legt sich mit einem konvexen Bogen in den Nasopharynx hinein. In diesem Moment sieht man auf den Röntgenbildern nur einen ganz kleinen hellen Schatten vom Nasenrachenraum.

Am Zungenbein (7) kann man den stark schattierten Körper unterscheiden und die grossen Hörner, die sich entweder ganz decken oder auch getrennt zur Darstellung kommen.

Zwischen den Hörnern des Zungenbeins tritt der Kehldeckel deutlich hervor, und die Stellung desselben zum Kehlkopfeingange und zum Zungengrunde ist bei den einzelnen Phasen des Schluckakts genau auf jedem guten Skiagramm zu erkennen.

Man sieht die Stellung der Epiglottis vom Ansatz bis zum oberen Rand, und man kann ganz genau unterscheiden den oberen freien Teil, den pharyngealen (10b) und den unteren, der die Schildknorpelplatte im vorderen Teil etwas verdunkelt, den laryngealen (10a). Auch zeigt sich auf allen Bildern das Ligamentum ary-epiglotticum (10c), so dass man fast körperlich die Gestalt des Kehldeckels erkennen kann. Wir sehen auch, wie der Schatten auf dem Schildknorpel, der zwischen dem Adamsapfel und dem laryngealen Teil des Kehldeckels liegt, verschieden breit ist je nach der Phase des Schluckaktes. Dieser etwas dunklere Schatten, der sich fast immer deutlich gegen den übrigen Teil der Schildknorpelplatte abhebt, rührt her von dem fetthaltigen Bindegewebe, das zwischen dem Ligamentum thyreo-epiglotticum, hyo-thyreoideum, hyo-epiglotticum und dem unteren Teil des Kehldeckels eingekapselt ist. Er hat etwa die Form eines Dreiecks, das von vorn begrenzt wird vom vorderen Rande des Schildknorpels und hinten von dem unteren Teil der Epiglottis, und dessen dritte Seite der vordere Teil des oberen Randes der Thyreoidplatte ist.

Der Kehlkopf (8) zeigt an den Stellen, wo die Verknöcherung schon eingetreten ist, dunklere Stellen. Da der hintere Teil der Schildknorpelplatte schon frühzeitig ossifiziert, schon im 18. Lebensjahr, so wird man auch meist den hinteren Teil des Thyreoidknorpels auf den Bildern scharf markiert sehen, auch das Cornu sup., als dunklen Streifen, etwas parallel verlaufend zur Wirbelsäule. Später schreitet die Ossifikation beim männlichen Geschlecht am unteren Rande der Platte nach vorne, so dass man hierdurch auch den untern Rand des Schildknorpels feststellen kann. Ungefähr in der Mitte der Platte sieht man einen hellen Schatten von vorn nach hinten verlaufend, der der Gegend des Ventriculus Morgagni entspricht[1]). Schliesslich ossifiziert der Schildknorpel immer mehr, und bei Männern über 50 Jahren kann man sehr schön den ganzen Schildknorpel auf dem Skiagramm zur Darstellung bringen. Der Ringknorpel ossifiziert nicht so stark, und im Annulus zeigen sich ziemlich spät die Knochenkerne. Die vollkommene Verknöcherung des Ringes, die im allgemeinen nicht häufig vorkommt, findet man viel öfter bei dem männlichen, nur selten beim weiblichen Geschlecht. Auch die Knochenpunkte der Trachealringe markieren sich deutlich auf der Platte.

Ich erlaube mir nun am Projektionsapparat von der grossen Zahl der Aufnahmen, die ich an verschiedenen Personen aufgenommen habe, eine Reihe von Skiagrammen zu demonstrieren, die Ihnen, m. H., die Lage der beim Schluckakt in Funktion tretenden Organe in den verschiedenen Phasen des Schlingens zeigen sollen. Zur Publikation konnte ich für diese Arbeit natürlich nur eine kleine Auswahl von meinen Röntgenbildern bringen. Es sind 8 Skiagramme, die mit Ausnahme des Bildes Nr. 4, das von einer 48jährigen Frau stammt, bei einem Herrn von 73 Jahren aufgenommen sind. Leider bleiben die Reproduktionen weit hinter den Originalnegativen an Schärfe zurück. Sehr viele Einzelheiten, auf die es gerade ankommt, gehen auf dem Papierbilde verloren.

Zunächst bitte ich das Skiagramm Nr. 1 (Tafel XXVII) zu betrachten, das im Ruhezustande bei einerExposition von $^1/_{100}''$ aufgenommen ist. Wir sehen den Mund etwas geöffnet, die Lage der Zunge, die am Boden der Mundhöhle liegt, die Stellung des Gaumensegels, das schlaff herabhängt, und mit der Spitze der Uvula nur wenige Millimeter entfernt vom Zungenrücken steht. Die hintere Fläche des perpendikulären Teils des weichen Gaumens lässt zwischen sich und der hintern Rachenwand einen weiten Zwischenraum, der auf dem Positiv hell erscheint. Der Nasenrachenraum ist offen. Das Zungenbein steht mit seinem Körper in der Höhe zwischen 4. und 5. Halswirbel. Wir sehen die Grösse der Valleculae, die Grube zwischen Zungengrund und Kehldeckel. Der Kehldeckel, der aufgerichtet steht und in seinem oberen Teil eine etwas konkave Krümmung nach vorn hat, berührt nur mit seiner Spitze leicht den Zungengrund und steht weit entfernt von der hintern Rachenwand (auf dem Originalbilde 8 mm weit im oberen Teil). Der Schildknorpel ist in seiner ganzen Gestalt gut zu erkennen, da er fast vollkommen ossifiziert ist. Der obere Rand der Cartilago thyreoidea steht in einer Höhe, die der Zwischenknorpelscheibe zwischen 5. und 6. Halswirbel entspricht. Die Entfernung zwischen dem vorderen oberen Teil des Schildknorpelwinkels und dem unteren Rande des Zungenbeinkörpers beträgt 25 mm. Die hinteren Spitzen der Hörner des Os hyoideum gehen weit nach hinten, scheinbar bis an die Wirbelsäule heran. Der Kehlkopf liegt mit seiner Hinterwand, den hintern Rändern der Schildknorpelplatte und der hintern Fläche der Ringknorpelplatte dicht der auf der Wirbelsäule liegenden Schleimhaut des Pharynx resp. Ösophagus an. Ein Lumen der Speiseröhre in ihrem oberen Teil ist auch bei Bildern nicht sichtbar, die den ersten Brustwirbel auf dem Skiagramm noch zeigen.

Bild Nr. 2 ist ganz bei Beginn des Schluckakts aufgenommen. Der Bissen — Oblate mit Bismutum carbonicum 0,2 g — befindet sich, wie man recht deutlich sieht, noch ganz vorn in der Mundhöhle am harten Gaumen. Die Mundspalte hat sich geschlossen durch festes

[1]) Max Scheier: a) Über die Ossifikation des Kehlkopfs, Archiv für mikroskopische Anatomie und Entwicklungsgeschichte 1901. b) Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen, Bd. I.



Aneinanderlegen der Lippen. Die Zunge hat sich gehoben und liegt mit der Zungenspitze dicht am harten Gaumen. Das Gaumensegel hängt noch ziemlich schlaff herunter. Der horizontale Teil desselben ist um ein geringes grösser geworden, er hat sich schon etwas gehoben. Der Nasenrachenraum ist nach der Mundhöhle zu noch geöffnet. Sehr schön sieht man hier den Kehldeckel, sowohl in seinem unteren wie in seinem oberen freien Teile. Wir erkennen ganz deutlich und scharf die seitlichen Teile desselben mit den Ligamenta ary-epiglottica. Die Grösse der Pars laryngea des Pharynx, welchen Teil man auch Hypopharynx nennt, ist hier noch genau so gross wie bei der Aufnahme im Ruhezustande. Das Zungenbein ist schon etwas höher getreten, es steht in der Höhe zwischen 3.—4. Halswirbel. Auch der Kehlkopf ist um einen Wirbelkörper höher gerückt. Die Stellung der Wirbelsäule ist bei beiden Aufnahmen dieselbe geblieben, wovon man sich überzeugen kann, wenn man die Negative von beiden Aufnahmen übereinanderlegt. Man sieht dann, dass die entsprechenden Wirbelkörper sich genau decken. Die Stellung des Kehldeckels, der natürlich mit dem Kehlkopf heraufgerückt ist, ist in seinem oberen Teil und in seiner Lage zur hinteren Pharynxwand fast dieselbe wie im Ruhezustande.

Bild Nr. 3. Es wurde zum Schlucken eine breiige Masse gegeben, ein Teelöffel Apfelmus mit 0,2 Bismutcarbon. gut vermischt. Der Apparat wird gerade in dem Moment des Schluckens eingeschaltet, wo der Kehlkopf im Begriff steht, nach oben zu steigen. Man sieht auch sofort, dass, obwohl der Bissen schon tiefer getreten ist, wie bei Nr. II, das Zungenbein noch nicht dieselbe Höhe erreicht hat, wie bei dem vorigen Versuch. Das Zungenbein befindet sich auf diesem Skiagramm in der Höhe des oberen Teiles des 4. Halswirbelkörpers. Es kommt dies natürlich daher, dass selbst von ein und derselben Versuchsperson bei jeder Schlingbewegung nicht gleichmässig kräftig geschluckt wird. Es hängt dies ja auch mit der Art des Bissens zusammen. Der Bissen ist durch die nach oben sich fest an den harten Gaumen legende Zungenspitze nach hinten gepresst und hat beinahe die Vorderfläche des weichen Gaumens berührt. Ganz deutlich und scharf erkennt man selbst auf dem Positiv — noch besser auf dem Negativ —, dass das Gaumensegel sich schon etwas kontrahiert hat. Der Durchmesser des weichen Gaumens von vorn nach hinten hat an Dicke zugenommen. Sein Durchmesser beträgt in dem Teil, wo der horizontale in den perpendikulären übergeht, bei Bild Nr. II, 11 mm, bei diesem Skiagramm 16 mm. Der nach vorn konkave Bogen, den der wagerechte Teil mit dem senkrechten bildet, hat sich etwas abgeflacht. Der weiche Gaumen hat sich auch schon etwas der hinteren Pharynxwand genähert. Der Nasenrachenraum ist jedoch nach unten noch offen. Der helle Schatten, den der Nasopharynx auf Bild I und II zeigt, ist hier kleiner geworden. Die Grösse des Hypopharynx hat sich nicht verändert gegen die ersten Aufnahmen. Der Zungengrund und Kehldeckel haben noch dieselbe Stellung.

Bild Nr. 4. Frau, 48 Jahre alt, bekommt eine Oblate mit 2 g Wismut zu schlucken. Der Bissen befindet sich direkt vor dem Isthmus faucium. Das Gaumensegel hat sich an die hintere Rachenwand gelegt und verschliesst mit dem Passavant'schen Wulst, der sich auf der hinteren Pharynxwand gebildet hat, fest den Nasenrachenraum. Das Zungenbein steht sehr nahe dem unteren Rand des Unterkiefers. Der Kehlkopf ist nicht so stark ossifiziert wie bei der vorigen Versuchsperson. Der vordere Teil des Schildknorpels zeigt keine Spur von Verknöcherung und ist vollkommen hell. Immerhin sieht man deutlich die Stellung des Kehlkopfes. Sehr schön sieht man das obere Horn des Schildknorpels. Der Hypopharynx ist hell und gross.

Bild Nr. 5. Der Bissen ist aus der Mundhöhle durch den Isthmus faucium in den Pharynx getreten. Man sieht den Bissen (Oblate mit 0,3 g Bismutcarb.) in der Höhe des Angulus mandibulae. Da der Schatten des Unterkiefers ein ziemlich dunkler ist und noch mehr durch den Zungenschatten verdunkelt wird, so wird man nur bei genauerem Betrachten des Positivs den ungefähr bohnengrossen Schatten des Bissens erkennen. Der Nasenrachenraum ist durch das Gaumensegel abgeschlossen und bis auf einen kleinen hellen Schatten reduziert.

Zungenbein und Kehlkopf sind höher getreten. Das Zungenbein steht ca. 1 cm entfernt vom unteren Rande des Unterkiefers. Der Kehlkopf steht auch näher dem Zungenbein. Während auf Bild Nr. III die Entfernung zwischen Zungenbein und oberem Rand des Schildknorpels 16 mm beträgt, ist sie hier 7 mm. Das Zungenbein steht in der Höhe des unteren Teils des dritten Halswirbels, der Kehlkopf mit seinem oberen Rande in der Höhe des oberen Teils des vierten Halswirbelkörpers, also um einen Wirbelkörper höher wie auf Bild Nr. III. Auch die Luftröhre ist höher getreten. Man kann deutlich die Trachealringe an den Verknöcherungspunkten erkennen. Der Kehldeckel hat noch die aufrechte Stellung wie bei Bild Nr. III. Der Zungengrund hat sich der hinteren Pharynxwand schon etwas genähert, die Valleculae sind verschwunden. Man sieht auch, dass der Kehlkopf nebst Zungenbein nicht allein nach oben gestiegen ist, sondern sich auch etwas von der Wirbelsäule abgehoben und nach vorn sich bewegt hat. Während auf den bisher demonstrierten Bildern, die im Beginn des Schluckaktes aufgenommen sind, der Kehlkopf mit seiner hinteren Ringknorpelplatte dicht der hinteren Schlundwand und Wirbelsäule anliegt, und kein Lumen zwischen sich und der hinteren Pharynxschleimhaut lässt, der Eingang in die Speiseröhre durch den vorgelagerten starren Kehlkopf versperrt ist, so kann man hier ein Lumen im oberen Teil des Ösophagus erkennen. Die Sperre nach der Speiseröhre ist gelöst, der Ösophagusmund hat sich geöffnet.

Über den Mund der Speiseröhre hat vor kurzem Killian eine sehr eingehende Arbeit in der Zeitschrift für Ohrenheilkunde, Bd. 55, p. 1, veröffentlicht. Nach Killian wird der Speiseweg da, wo der Hypopharynx endet und die Speiseröhre anfängt, durch Muskelwirkung dauernd geschlossen. Es handle sich offenbar um eine energische tonische Muskelkontraktion. Der Anfang der Speiseröhre werde durch eine Art Mund verschlossen, der sich nur beim Schlucken und Würgen öffne, und der zugleich beim Lebenden eine exakte Grenze zwischen Pharynx und Ösophagus darstelle.

Unser Skiagramm zeigt auch, dass die Eröffnung der Speiseröhre nicht sofort im ersten Moment des Schluckaktes beginnt, wie einige Forscher annehmen, sondern etwas später. Auch an der hinteren Schlundwand, die aus Rachenschleimhaut und der darunter liegenden Pharynxmuskulatur besteht, kann man auf diesem Skiagramm eine Veränderung bemerken. Während auf den früheren Bildern die hintere Schlundwand, speziell in der Gegend des 3., 4., 5. Halswirbels fest der Wirbelsäule anliegt und nur einen schmalen dunklen Schatten bildet, ist sie hier bedeutend dicker, sicherlich hervorgerufen durch die Kontraktion der Mm. constrictores pharyngis. Die Pars laryngea des Pharynx, die auf den ersten Bildern gross und hell war, ist kleiner geworden.

Bild Nr. 6. Die breiartige Masse (Teelöffel Apfelmus mit 0,1 Bismutum carbon.) ist noch tiefer getreten bis zur Zungenbeinhöhe und berührt mit ihrem unteren Teile beinahe die Spitze des Kehldeckels. Wir sehen, wie der Zungengrund sich der hinteren Rachenwand fast ganz genähert hat. Die Stellung des Kehldeckels erscheint deutlich verändert gegen die Stellung auf Bild 5. Der Kehldeckel, der auf dem vorigen Bilde noch aufgerichtet stand, hat sich schon mit seinem oberen Teile etwas der Wirbelsäule genähert, berührt aber noch nicht die Rachenschleimhaut. Es besteht hier zwischen hinterer Pharynxwand und oberem Teil der Epiglottis ein heller Zwischenraum von 3 mm, der auf Bild Nr. 5 noch 9 mm beträgt. Das Gaumensegel hat den Nasenrachenraum fest abgeschlossen. Der Sinus glosso-epiglotticus ist geschlossen. Das Zungenbein ist nach vorn und oben gerückt. Der Kehlkopf hat sich jedoch dem Zungenbein nicht soweit genähert, wie bei dem vorigen Schluckversuch.

Auf anderen Bildern, die hier nicht reproduziert sind, die ich aber im Vortrag am Projektionsapparat demonstrierte, sieht man, wie das Zungenbein nebst Kehlkopf immer höher steigt und das Zungenbein schliesslich unter dem unteren Rand des Unterkiefers fast verschwindet.

Bild Nr. 7 (siehe Fig. 1, Tafel XXVIII). Der Bissen befindet sich schon unterhalb der Höhe des Zungenbeins und berührt mit seinem unteren Teil beinahe die Vorderfläche des nach



hinten sich legenden Kehldeckels. Das Zungenbein steht in Höhe des unteren Randes des Unterkiefers, der Kehlkopf mit seinem oberen Rande in der Höhe des oberen Teils des vierten Halswirbelkörpers. Zungenbein und Kehlkopf haben sich von der Wirbelsäule entfernt und sind mehr nach vorn gerückt. Sehr schön sieht man hier, wie der Kehldeckel, der bei den früheren Bildern nach oben gerichtet war, sich nach hinten umgelegt hat und den Kehlkopfeingang verschliesst. Man sieht zwischen dem scharf begrenzten Schatten des Kehldeckels, der in einem konkaven Bogen von vorn nach hinten zieht, und dem dichten Schatten der Schildknorpelplatte, die bis zum oberen Rande ossifiziert ist, noch einen hellen schmalen Saum, der davon herrührt, dass die Röntgenstrahlen an dieser Stelle nur dünne Weichteile zu durchstrahlen haben. Der Zungengrund hat sich dicht an die hintere Pharynxwand herangelegt. Im Hypopharynx, der ganz klein geworden ist, liegt der Bissen zusammengepresst. Auch auf diesem Bilde zeigt sich, dass die hintere Rachenwand bedeutend an Dicke zugenommen hat. Das Gaumensegel schliesst den Nasenrachenraum noch ab. Der Mund des Ösophagus ist offen.

Bild Nr. 8 (siehe Fig. 2, Tafel XXVIII). Das Skiagramm ist in einem noch späteren Stadium des Schluckakts aufgenommen. Der Bissen ist noch etwas tiefer getreten. Kehlkopf und Zungenbein haben sich schon wieder etwas nach unten gesenkt. Auch hier sieht man deutlich und scharf, wie der Kehldeckel in einem nach oben konvexen Bogen sich nach hinten herumgeklappt hat. Die Pars laryngea des Pharynx hat sich wieder erweitert. Der Zungengrund hat sich schon wieder von der Rachenschleimhaut entfernt. Auch das Gaumensegel liegt nicht mehr an der hinteren Rachenwand, es ist beinahe zur Ruhestellung zurückgekehrt.

Auch auf den nächsten Aufnahmen, bei denen ich weiche breiige Massen oder mit Wismut vermischte Flüssigkeiten gab, sehen Sie, m. H., dass der Kehldeckel sich wie eine Klappe über den Eingang zum Kehlkopf legt.

Das Herüberlegen des Kehldeckels dauert jedoch nur einen ganz kurzen Moment, so dass man es als Glück betrachten kann, wenn man bei der Aufnahme gerade diesen Moment abpasst und den Apparat gerade in diesem gewünschten Augenblick eingeschaltet hat. Ja, nehmen wir an, dass der ganze Schluckvorgang, währenddessen der weiche Bissen von der Mundhöhle bis in den oberen Teil der Speiseröhre tritt, also in seiner bucco-pharyngealen Periode vielleicht nur $^1/_8{}''$ dauert — ganz genau konnte ich die Zeit auf dem Schirmbilde noch nicht messen —, so würde auf die Bewegung des Kehldeckels, wo er nach hinten herüberklappt, wohl nur der fünfte oder sechste Teil dieser Zeit kommen, oder noch weniger. Dies ist auch der Grund, dass Eykman bei seinen Untersuchungen des Schluckaktes mittels der Röntgenstrahlen zu anderen Resultaten gekommen ist. Er konnte eben diesen so kurzen Moment, in dem der Kehldeckel sich gerade nach hinten legt, bei seiner Methode der Untersuchung, — wo er den Patienten 130 mal schlucken lassen musste, um überhaupt erst ein Bild zu bekommen — selbstverständlich nicht auf die Platte bringen, um so mehr, als es nicht möglich ist, dass bei ein und derselben bestimmten Hebung des Kehlkopfes der Schluckvorgang ein und dieselbe Phase erreicht hat. Bei dem damaligen Stande der Röntgentechnik konnte man von dem so kurzen Moment, in dem der Kehldeckel in einem nach hinten herübergeklappten Zustande sich befindet, keine Einwirkung auf die Platte bekommen, wohl aber von der aufrechten Stellung, in der sich der Kehldeckel bei einem einmaligen Schluckakt zum grössten Teil befindet.

Eykman[1]) schloss nämlich aus seinen Untersuchungen, dass „der Kehldeckel beim Schlucken sich nicht nach hinten umlegt, sondern beim Schlingen angelehnt an die Zunge bleibe. Die Pars pharyngea des Kehldeckels nehme an der Schliessung des Larynx keinen Anteil und rage stets in den Pharynx hinein. Die verschluckte Substanz gleite über die Hinterfläche der Epiglottis hinweg". Auf p. 522 sagt er ferner: „Obgleich man viel darüber gestritten hat, bleibt es eine leicht zu beobachtende Tatsache, dass die Neigung des Kehldeckels eine Function des Abstandes zwischen Hyoid und Thyreoid ist; d. h. sind letztere weit vonein-

[1]) Eykman: Archiv f. d. g. Physiologie. Bd. 99.

ander entfernt, dann steht der Kehldeckel fast gerade empor; nähern sie sich, so steht er viel schiefer." Eine kurze Betrachtung meiner Aufnahmen, Fig. 5, 7, 8, zeigt, dass diese Ansicht von E. nicht gut stimmen kann. Bei Fig. 5, wo der Bissen gerade den Isthmus faucium passiert hat, stehen Zungenbein und Schildknorpel ziemlich nahe, auf 7 mm. Der Kehldeckel steht steil aufgerichtet. Bei Fig. 7 beträgt die Entfernung zwischen Os hyoid und oberem Rand des Kehlkopfes beinahe doppelt so viel, 13 mm, und bei Fig. 8 sogar 18 mm; und trotz der grösseren Entfernung beider Organe steht er hier viel schiefer, ja er ist nach hinten herübergeklappt.

Ich möchte hier nur kurz erwähnen, dass Moritz Schmidt in seinem Lehrbuch sagt, „dass der verknöcherte Kehldeckel alter Leute oft so stehe, dass ein Nachuntenklappen desselben ganz undenkbar scheine". Würde die Ansicht von Schmidt richtig sein, dass der Kehldeckel verknöchern kann, so würde natürlich ein Herüberklappen des ossifizierten Kehldeckels unmöglich sein. Tatsächlich aber ossifiziert der Kehldeckel, wie die Untersuchungen verschiedener Autoren und auch meine diesbezüglichen Untersuchungen ergeben haben, niemals, selbst im höchsten Alter. Vor kurzem hatte ich Gelegenheit zwei Kehlköpfe von Personen, die ein Alter von über 100 Jahre erreicht hatten, zu untersuchen. In beiden Fällen fand ich den Kehldeckel in vollkommen knorpeligem elastischem Zustande[1]).

Die Analyse des Mechanismus der Schluckbewegungen ist eins der schwierigsten wissenschaftlichen Probleme und stellt einen sehr verwickelten, reflektorischen Vorgang dar. Trotz der zahlreichen bedeutenden und wertvollen experimentellen Arbeiten von den verschiedensten Forschern, die sich mit diesem Thema beschäftigt haben, sind viele Fragen über den Schluckvorgang noch nicht geklärt. Ich erinnere nur an die Stellung der beim Schluckakt in Betracht kommenden Organe des Gaumensegels, Kehldeckels, der Rachenschleimhaut, der Zunge usw. in den einzelnen Phasen des Schlingens. So ist unter anderem die Rolle des Kehldeckels immer noch nicht aufgeklärt. Während die einen der Ansicht sind, dass beim Schlucken die Epiglottis nach hinten herüberklappt und den Kehlkopfeingang verschliessen hilft, meinen andere, dass der obere Abschnitt des Kehldeckels am Zungengrund angelehnt verbleibe, so dass die Speisen nicht über die vordere Fläche des nach hinten geneigten, sondern über die hintere Fläche des aufgerichteten Kehldeckels hinweggleiten.

Die meisten Autoren, die über den Schluckakt bisher gearbeitet haben, bedienten sich bei ihrer Versuchsanordnung der graphischen Registrierungen für die Schlingbewegungen. Schon an anderer Stelle hatte ich in der Arbeit: „Die Bedeutung des Röntgenverfahrens für die Physiologie der Sprache und Stimme" bei den Untersuchungen mittels der graphischen Methode angeführt, dass diese Methode eine grosse Reihe von Nachteilen habe, vor allem die Zwangslage, in welche die zu untersuchenden Personen kommen, und die bei Anwendung eines jeden in die Mundhöhle eingeführten oder an die Haut angelegten Instrumentes eintreten müsse. Die Methode der Untersuchung ist sicherlich die beste und einwandsfreieste, wo wir die Schluckorgane bei normalem Verlauf direkt durch unser Auge, welches doch den Sinn abgibt, der am sichersten kontrolliert, prüfen können, und zwar ohne Anlegung von Apparaten, ohne Einführung von Instrumenten, Schlundrohr usw. Eine derartige objektive Untersuchungsart für den Schluckakt ist die Anwendung der X-Strahlen. Selbstverständlich wird man mittels der Röntgenstrahlen allein nun nicht alle Fragen über den Schluckmechanismus in allen Einzelheiten lösen können. Das Röntgenverfahren wird demnach die bisherigen Untersuchungsmethoden niemals verdrängen, sondern nur in recht wertvoller Weise ergänzen.

[1]) Scheier: Beiträge zur Anatomie, Physiologie des Ohres, Nase und Halses von Passow-Schaefer. Bd. III. Heft 4.



Über die Preiserschen Navikularezysten.

Von

Dr. G. A. Wollenberg,

Privatdozent für orthopädische Chirurgie an der Universität Berlin.

(Hierzu Tafel XXVIII, Fig. 3.)

In seiner Arbeit[1]) „Zur Frage der typischen traumatischen Ernährungsstörungen der kurzen Hand- und Fusswurzelknochen“ erwähnt Preiser meinen[2]) autoptischen Befund jener eigenartigen Affektion des Naviculare manus, auf welche dieser Autor zuerst die Aufmerksamkeit gelenkt hat. In meinem Falle von Zystenbildung im Innern des Navikulare exstirpierte ich wegen der vorhandenen Beschwerden diesen Knochen und kam auf Grund des mikroskopischen Befundes zu dem Ergebnis, dass es sich erstens um eine alte Fraktur, zum mindesten um eine unvollständige Fraktur beziehungsweise um eine Infraktion des Navikulare handele, zweitens um eine Zystenbildung im Bereiche der alten Frakturlinie, welche meines Erachtens durch eine Ostitis fibrosa lokalisierter Natur hervorgerufen war. In meiner Publikation habe ich nun zwar eine kurze Beschreibung des histologischen Befundes gegeben, wobei ich nicht verfehlte zu erwähnen, dass das fibröse Gewebe, welches die Markräume in der Nähe der Bruchlinie erfüllte und welches die Zystenwände bildete, stellenweise „den Charakter eines sehr zellreichen sarkomartigen Gewebes“ angenommen habe, in welchem an manchen Schnitten sehr grosse, vielkernige Riesenzellen vorkämen, „so dass das Bild eines Riesenzellensarkoms vorzuliegen scheine“; allein die differentialdiagnostischen Erwägungen, warum ich trotzdem Ostitis fibrosa und nicht Riesenzellensarkom annahm, habe ich in meiner Arbeit weggelassen, weil ich vor allem den Nachweis der stattgefundenen Fraktur zur Klärung der Ursachen jener eigentümlichen Befunde für massgebend hielt. Ich will nicht vergessen, hier anzuführen, dass meine persönlichen Kenntnisse und Erfahrungen bezüglich der Ostitis fibrosa bisher auf zwei genau von mir histologisch untersuchte Knochenzysten sich beziehen, von denen eine, in der oberen Oberschenkelmetaphyse eines Knaben gelegen, von mir operiert, während die andere, in der oberen Humerusmetaphyse eines Kindes gelegen, von Herrn Dr. Andreae-Eisenach, operiert und mir gütigst zur Verfügung gestellt wurde. — Ich habe s. Z. Herrn Preiser und Herrn Prof. Fraenkel meine Präparate von der Navikularezyste zur Durchsicht überlassen und schon damals brieflich von Preiser den Einwand erhalten, dass es sich in meinem Falle um ein Riesenzellensarkom, nicht um eine Ostitis fibrosa handle. Obwohl ich die Hamburger Kollegen damals auf die verschiedenen Formen der Ostitis fibrosa hinwies, ebenso, wie auf die verschiedenen Ansichten, welche in der Literatur über diese Frage herrschen, lese ich in der obenerwähnten Preiserschen Arbeit über das Studium meiner Präparate, zu meinem nicht geringen Erstaunen den apodiktischen Satz: „wir mussten jedoch eine Ostitis fibrosa danach ausschliessen und konnten einen Tumor als Ursache der zystischen Aufhellung konstatieren, der, da er auch Riesenzellen enthielt, als Riesenzellensarkom gedeutet werden musste.“

Die Gründe, welche Herrn Prof. Fraenkel veranlassten, in meinem Falle auf Grund der etwa 20 Präparate, die ihm zur Durchsicht vorlagen, „Tumor“ und nicht „Ostitis fibrosa“ anzunehmen, liegen mir in einem früheren Briefe des Kollegen Preiser vor. Dort heisst es: „Es handelt sich sicher nur um einen an der betreffenden Stelle am Rande lokalisierten Tumor;

---

[1]) Fortschr. auf dem Geb. der Röntgenstr., 1911, Bd. 7, H. 6.

[2]) Knochenzyste im Os naviculare. Berliner klin. Wochenschrift 1911, Nr. 14.

der ganze übrige Knochen ist absolut gesund. Ostitis fibrosa baut den ganzen Knochen um, tritt kaum vor dem 40. Lebensjahre auf."

Aus diesen Worten geht für denjenigen, welcher die Literatur über Ostitis fibrosa kennt, hervor, dass Preiser und Fraenkel unter dem Namen der „Ostitis fibrosa" nur die von Recklinghausensche Form, die sich ja über grosse Teile des Skelettsystems erstrecken kann, verstehen, dass dagegen die lokalisierte Form, welche von Mikulicz als „Osteodystrophia cystica" bezeichnet, nicht in den Bereich differential-diagnostischer Erwägungen gezogen wurde. Denn diese letztere Affektion baut eben, worauf ich damals Preiser auch brieflich hinwies, nicht den ganzen Knochen um, sie ist vielmehr vollkommen lokalisiert und zwar meist auf die Dia- resp. Metaphysen der langen Röhrenknochen beschränkt; diese Form tritt ferner nicht „kaum vor dem 40. Lebensjahre" auf, im Gegenteil, sie befällt fast nur junge Individuen vor Abschluss des Knochenwachstums.

Gegen meine Diagnose der Ostitis fibrosa in meinem Falle von Navikularezyste könnte nun ein klinischer Einwand erhoben werden, und zwar wäre dieser durch den ebenerwähnten Umstand zu begründen, dass die lokalisierte Ostitis fibrosa gewöhnlich in den langen Röhrenknochen ihren Sitz hat. Dagegen führe ich jedoch an, dass einzelne Fälle bekannt sind, wo sich der Herd im Calcaneus, in einer Phalanx usw. etabliert hatte (v. Mikulicz).

Wenden wir uns nun der Differentialdiagnose zwischen Tumor und Ostitis fibrosa zu.

Zunächst will ich für diejenigen, denen die einschlägige Literatur nicht bekannt ist, vorausschicken, dass man früher die Knochenzysten, welche nicht durch Osteomyelitis, Echinokokken, Arthritis deformans und andere ähnliche Prozesse bedingt waren, allgemein auf die Einschmelzung von Tumormassen zurückführte, dass man dagegen mit dem fortschreitenden histologischen Studium derartiger Knochenzysten die grosse Mehrzahl der letzteren als entzündliche Produkte auffassen lernte. Besonders war es v. Mikulicz, der sich für die entzündliche Natur der lokalisierten Knochenzysten des jugendlichen Alters aussprach und der dieser Affektion den Namen „Osteodystrophia cystica" beilegte. Übrigens hat man, ebenso wie für die lokalisierten Zysten, so auch für die generalisierten, deren Grundlage das durch v. Recklinghausen beschriebene Krankheitsbild ist, in den letzten Jahren trotz der oft sarkomartigen Struktur des Gewebes eine entzündliche Ursache ziemlich allgemein anerkannt. Für die entzündliche Natur der fraglichen Knochenzysten hat man als klinische Beweise ihre völlige Gutartigkeit, das Fehlen von Metastasenbildung, die Heilbarkeit durch sehr konservative Operationen (Auslöffelungen der Knochenhöhlen) und die Spontanheilungen nach Spontanfrakturen geltend gemacht.

Histologisch findet man in den Zystenwandungen oder in noch nicht erweichten Herden der lokalisierten wie der generalisierten Form der uns hier beschäftigenden Krankheitsbilder neben einfachem fibrösem Gewebe zweifellos auch ein Gewebe von deutlich sarkomartiger Struktur und Riesenzellen. Trotzdem hat man meist auch in diesen Fällen entzündliche Prozesse (Ostitis fibrosa) und nicht echten Tumor angenommen, weil z. B. die Umwandlung der tumorverdächtigen Herde in rein bindegewebige Knoten beobachtet worden ist (Rehn).

Am eingehendsten hat sich Lubarsch mit der histologischen Differentialdiagnose dieser Prozesse beschäftigt. Lubarsch untersuchte den von Gaugele beschriebenen Fall von generalisierter „Ostitis fibrosa". Er äussert sich dahin, dass die braunen, riesenzellensarkomartigen Tumoren „sicher keine echten Sarkome" seien, sondern „sie sind als eine besondere Art entzündlicher oder resorptiver Neubildungen zu betrachten, infolge starker Blutergüsse, die an diesen Stellen stattgefunden haben".

Lubarsch schreibt den Riesenzellen in diesen Herden die Bedeutung von Fremdkörperriesenzellen zu. Ferner sagt dieser Autor: „Für die Differentialdiagnose zwischen Sarkom und gewissen entzündlichen Neubildungen ist allein massgebend die Polymorphie der Zellen und die mangelhafte Ausreifung des ganzen Gewebes. Wo man auch noch so viele Riesenzellen, die mit Pigmentschollen oder anderen Fremdkörpern beladen sind, sieht, und die Spindelzellen gleichmässig geformt sind, keine Abnormitäten in den Kernen darbieten und zwischen sich faserige Interzellularsubstanz erkennen lassen, handelt es sich nicht um ein Sarkom".

Sodann beschäftigt sich Lubarsch mit den Beziehungen der Riesenzellen zu den Blutungen in das Gewebe, oder den Derivaten derselben, zu den Pigmentanhäufungen. Im Gegensatz zum echten Riesenzellensarkom (Beispiel: Epulis), wo die Riesenzellen annähernd gleichmässig zwischen den Zügen dichtgedrängter Spindelzellen verteilt sind, findet er bei der Ostitis fibrosa die Riesenzellen in dichtgedrängten Haufen, „zwischen denen Pigmentschollen, rote Blutkörperchen, vereinzelte Spindel- und Rundzellen liegen, während die in der Nähe der Knochenhöhlenwand liegenden Züge dichtgedrängter Spindelzellen meist parallel zur Höhlenwand verlaufen und nur hier und da neben Pigmentschollen Riesenzellen



enthalten". Tietze, dessen vorzüglichem Sammelreferat[1]) der grösste Teil der letzten Ausführungen entnommen ist, weist darauf hin, dass man bei einer solitären Zyste, in deren Nachbarschaft der Knochen keine fibröse Entartung zeige und deren Wand Sarkomelemente enthalte, zweifelhaft sein könne, wie man das Gebilde histologisch bewerten solle, dass man aber „für ein erweichtes Sarkom eine gleichmässige Struktur der ganzen Wand und nicht den starken Wechsel zwischen rein fibrösen und stark sarkomähnlichen Elementen erwarten" dürfe, wie er bei den als Knochenzysten bezeichneten Gebilden vorkommen könne.

Was liegt nun nach den vorstehenden Kriterien in meinen Fällen vor, ein echtes Riesenzellensarkom oder eine Ostitis fibrosa? In betreff des histologischen Befundes des von mir untersuchten Falles muss ich das kurz von mir bereits Veröffentlichte rekapitulieren resp. erweitern: eine frühere Fraktur oder Infraktion des Navikulare konnte mit Sicherheit erkannt werden; Nekrosen der Knochenbälkchen und zahlreiche teils verkalkte Knochen- und andere Gewebstrümmer, ein deutlicher, wenn auch wenig ausgedehnter periostaler Kallus im Bereiche der Kortikalisbruchstelle, um welche sich das Periost nach einwärts herumschlägt. Auch an den Knochenbälkchen hier und da reichliche regenerative Vorgänge, bestehend in der Neubildung osteoider Säume vonseiten des Markgewebes. Das Mark selbst ist fern von der Bruchlinie normal, nimmt aber in der Nähe der letzteren fibröse, teils gallertähnliche Beschaffenheit an und unterscheidet sich hier in nichts von der Ostitis fibrosa, wie wir sie z. B. auch von der Arthritis deformans her kennen.

Nahe der Bruchfläche sind nun mehrfach gekammerte Zysten entstanden, deren Wand teilweise — und zwar ausschliesslich dort, wo die artefizielle Fraktur bei der Operation entstanden war, wo allem Anscheine nach aber auch die primäre Fraktur resp. Infraktion stattgefunden hatte — aus dicht gedrängten zelligen Elementen, die überall eine Interzellularsubstanz erkennen lassen, besteht.

Doch auch an diesem im Bereich der Bruchlinie gelegenen „sarkomartigen" Gewebe, das stellenweise eine ganz respektable Breite aufweist, findet ein allmählicher aber vollständiger Übergang in jene Textur statt, welche wir als fibrös oder als gallertig bezeichnet haben: dies erkennen wir, wenn wir denselben Teil der Zystenwand durch eine grössere Zahl von Schnitten hindurch verfolgen. Die übrigen Septen und Zystenwände bestehen aus mehr oder weniger eng aneinandergedrängten, parallel zum Umfang der Zysten angeordneten Zellen von der Art des fibrösen Gewebes. In den Septen und Zystenwänden sind reichliche Blutergüsse vorhanden. In der Nähe dieser grösseren Zysten liegen nun in den Markräumen noch mehrere kleinere Hohlräume. Hier sind sie offenbar aus dem fibrösen und gallertähnlichen Mark hervorgegangen, bergen in ihren Lumen noch teilweise körnigen Gewebsdetritus. Die Wände der letzterwähnten kleineren Zysten zeigen stellenweise auch etwas zusammengedrängte, konzentrisch angeordnete Zellen, zum Teil werden sie aber aus unverändertem fibrösen resp. gallertähnlichen Mark gebildet. In der Umgebung dieser Zysten findet sich keine Spur von Tumorcharakter.

Riesenzellen sind in dem sarkomähnlichen Gewebe auch vorhanden, und zwar nicht regelmässig zwischen den anderen Zellen verstreut, sondern sie sind — überhaupt nur spärlich vorhanden, denn man sieht in manchen Schnitten gar keine — an ganz bestimmte Stellen gebunden. Diese Stellen sind folgende: 1. Die Berührungsstellen der Zystenwandungen mit den noch lebenden Spongiosabälkchen, welche dem Substituierungsprozesse bisher entgangen sind. Hier liegen hin und wieder Riesenzellen in Lakunen der Spongiosabälkchen, also gewissermassen ausserhalb des tumorähnlichen Gewebes, weisen also einen deutlich osteoklastischen Charakter auf. 2. Riesenzellen liegen als Osteoklasten an den Bändern nekrotischer Knochenbälkchen. 3. Riesenzellen liegen in unmittelbarer Nähe von nekrotischen Gewebsmassen, welche homogen, mit Eosin dunkelrot gefärbt, wie koaguliert aussehend, ihre Herkunft nicht mehr sicher erkennen lassen und in das tumorähnliche Gewebe eingebettet sind, oder die Bruchstücke der Knochenbälkchen umgeben, oder auch in den Markräumen gelegen sind. 4. Riesen-

[1]) Die Knochenzysten: Ergebnisse der Chirurgie und Orthopädie, Bd. 2, 1911.



zellen sind dort sichtbar, wo die Reste von Blutungen zu sehen sind, übrigens in meinen Präparaten seltener. Auch dort, wo massenhafte Blutungen in das Gewebe der Zystenwände erfolgt sind, finden sich vielfach keinerlei Riesenzellen. Um die Beziehungen des Blutpigmentes zu den Riesenzellen, wie sie Lubarsch schildert, zu studieren, wurde auch an einer Reihe von Schnitten die Eisenreaktion angestellt, eine Arbeit, für welche ich Herrn Dr. Naegeli vom pathologischen Institut in Halle sehr verpflichtet bin. Leider ist die Eisenreaktion in allen Präparaten negativ ausgefallen, was vielleicht an der Vorbehandlung der Objekte liegen mag. Jedenfalls kann ich also die Eisenreaktion für die Differentialdiagnose zwischen echtem Sarkom und entzündlicher Neubildung in meinem Falle nicht verwerten.

Die Mehrzahl der in meinen Präparaten sichtbaren Riesenzellen sind die unter 3. erwähnten; sie liegt dort, wo die ursprüngliche Fraktur stattgefunden hat, wo also zweifellos einst starke Blutergüsse erfolgt sind, und wo reichlich nekrotische Massen gelegen sind. Die Riesenzellen scheinen manchmal, ohne dass Blutungen, Nekrosen, Knochentrümmer in der Nähe sichtbar wären, frei in dem sarkomähnlichen Gewebe zu liegen. Bei der Durchsicht mehrerer Schnitte jedoch wird es deutlich, dass auch hier die Riesenzellen um jene erwähnten koagulierten Gewebstrümmer herum gruppiert sind, und zwar sind es vorwiegend zwei Stellen innerhalb des fraglichen Gewebes, wo man diese in der Nachbarschaft der Nekrosen gelegenen Riesenzellen in der Mehrzahl meiner Schnitte antrifft. Ich glaube demnach, mich für meine Präparate der Ansicht derer anschliessen zu können, welche in diesen Riesenzellen teils Osteoklasten, teils Fremdkörperriesenzellen sehen. Jedenfalls geht aus der Beschreibung meiner Präparate hervor, dass die Tietzesche Forderung für echtes Sarkom, die gleichmässige Struktur der ganzen Wand, hier nicht erfüllt ist, insofern die Zystenwände teils aus sarkomähnlichen, teils aus rein fibrösen Elementen sich zusammensetzen. Was die differentialdiagnostischen Kriterien von Lubarsch betrifft, so müssen sie — bei der histologischen Ähnlichkeit der lokalisierten mit der generalisierten Form der Ostitis fibrosa — auch bezüglich meines Falles geprüft werden: von einer Polymorphie der Zellen in dem sarkomähnlichen Gewebe meiner Präparate kann man meines Erachtens nicht sprechen, da die Zellen durchweg einen ähnlichen Bau aufweisen; auch Kernanomalien, hyperchromatische Kerne, Verklumpungen, Mitosen habe ich in meinen Schnitten, nicht nachweisen können. Die gleichmässige Verteilung der Riesenzellen, die man beim Riesenzellensarkom sieht, findet sich dagegen, wie wir sahen, in meinem Falle durchaus nicht!

Nach alledem kann es für den, der überhaupt zwischen echtem Tumor und Ostitis fibrosa prinzipielle Differenzen anerkennt, keinem Zweifel unterliegen, dass mein Fall in letztere Kategorie gehört.

Nun noch einige Bemerkungen über die weiteren Folgerungen Preisers:

Wenn dieser Autor der Ansicht ist, dass es sich bei meinem Falle um ganz etwas anderes handelt, als bei seinen Fällen, so kann ich diese Logik nicht anerkennen. Klinisch war mein Fall der Anamnese und dem Befunde nach identisch mit einer Reihe der Preiserschen Fälle. Das Röntgenbild (Fig. 1)[1]) gab genau den gleichen Befund, wie ihn eine Zahl der Preiserschen Fälle vor der Spontanfraktur darbot. Der Verlauf unserer Fälle lässt sich nicht in Vergleich setzen, denn ob mein Fall ohne Operation nicht ebenso ausgeheilt wäre, wie ein Teil der Fälle Preisers, kann weder dieser Autor noch ich behaupten oder bestreiten; es ist sicher möglich, denn die Gutartigkeit derartiger Knochenzysten bestreiten selbst die Anhänger der „Geschwulsttheorie“ nicht. Ebensowenig lässt sich der anatomische Befund unserer Fälle vergleichen, da eben die Preiserschen Fälle nicht untersucht worden sind.

Bei allen diesen Erwägungen habe ich natürlich stets nur die Fälle Preisers im Auge, welche ähnlich dem meinigen verliefen, nicht die, bei denen die Zystenbildung wenige Tage nach der Verletzung sichtbar war; für letztere Fälle müssen wir die autoptischen Befunde von Hirsch als anatomische Grundlage annehmen.

---

[1]) Ich reproduziere das in der Berlin. Klin. Wochenschrift bereits abgebildete Bild noch einmal, da die Zystenbildung in jenen Reproduktionen kaum erkennbar ist.



Was nun die Preisersche Annahme einer Bandabreissung betrifft, so habe ich bei meinem Falle einen solchen Befund nicht erheben können, obwohl ich die aus den in meiner früheren diesbezüglichen Arbeit angegebenen Gründen schwer denkbare Möglichkeit, dass eine solche anfangs bestanden hat, natürlich zugeben musste; da eine solche Bandabreissung aber bisher rein hypothetisch ist, die wenigen vorliegenden autoptischen Befunde dagegen das eigentümliche Krankheitsbild auch ohne die Annahme einer Bandabreissung zu erklären vermögen (vgl. meine Arbeit), so sehe ich einstweilen die Notwendigkeit der Preiserschen Hypothese nicht ein.

Auch für die Fälle, bei denen es im Röntgenbilde nach Verletzung nur zum Auftreten kleiner Flecke, ähnlich den Aufhellungen bei Sudeckscher Atrophie, kommt, Fälle, für welche Preiser die Hirschsche Erklärung der primären Fraktur nicht gelten lässt, kann man m. E. eine partielle Infraktion ohne völlige Durchtrennung des Knochens wohl annehmen; denn auch bei einer derartigen Verletzung wird, selbst ohne ausgedehntere Bandabreissung, die notwendige Frakturfolge, der intraossäre Bluterguss und partielle Knochennekrose, nicht ausbleiben.

Im übrigen halte ich es nicht für ganz einwandfrei, — wie sowohl Kienböck wie Preiser das tun — die von Preiser bezüglich des Navikulare, in der letzten Arbeit (diese Zeitschrift Bd. XVII, H. 6, Fig. 6) auch bezüglich des Lunatum gemachten Beobachtungen denen an die Seite zu stellen, welche Kienböck als „traumatische Malazie" des Lunatum beschrieben hat; denn der Röntgenbefund ist hier ja ein völlig anderer; in den letzteren Fällen war teilweise ebenfalls eine Fraktur sichtbar; es fehlte aber völlig die zentrale Aufhellung, die Zystenbildung, ebenso die sekundäre Spontanfraktur, es fehlte das Erhaltensein der normalen Grösse und der normalen Schattendichte des Knochens. Dass man dagegen das Kienböcksche Krankheitsbild am Mondbeine der Hand mit der von Köhler beschriebenen Affektion am Navikulare des Fusses in Analogie setzt, dagegen dürften kaum Einwendungen zu erheben sein, denn beiden Affektionen liegt ein ähnlicher Röntgenbefund zugrunde, eine starke Formveränderung des Knochens resp. des Knochenkernes (Verkleinerung), ferner Veränderung der Schattendichte, die ungeheuer vermehrt erscheint.

Für beide Affektionen, die von Kienböck und Köhler beschriebenen, ist m. E. eine plausible Erklärung bisher nicht erbracht, mit der von Preiser beschriebenen haben sie aber einstweilen kaum etwas anderes gemeinsam als die ätiologisch-theoretischen Erwägungen beider Autoren.

Warten wir also weitere anatomische Untersuchungen, die ja wohl kaum ausbleiben werden, ab, bevor wir die Ursachen dieser eigentümlichen Krankheitsbilder weiter diskutieren!

Nach Abschluss der vorstehenden Zeilen habe ich meine histologischen Präparate — die gleichen, welche ich Herrn Prof. Fraenkel und Dr. Preiser zur Verfügung gestellt hatte — an Herrn Prof. Lubarsch, dessen Autorität, auch speziell in betreff der Frage der Ostitis fibrosa, genugsam anerkannt ist, geschickt, mit einer ausführlichen Begründung meiner Diagnose, wie ich sie oben gegeben habe. Daraufhin erhielt ich von Herrn Prof. Lubarsch, dem ich für seine Begutachtung sehr verpflichtet bin, ein Schreiben, dessen hier interessierenden Inhalt ich, um Missverständnissen vorzubeugen, wörtlich anführen will: „Ich bin auf Grund der genauen Durchsicht dazu gekommen, mich völlig Ihrer Meinung anzuschliessen, und zwar mit vollkommenster Sicherheit. Die sarkomähnlichen Veränderungen sind ausserordentlich viel geringer, wie in den von mir untersuchten Fällen Gaugeles und auch einem Fall von solitärer Zyste des Oberarms, den Prof. Braun seinerzeit operiert und veröffentlicht hat. Die Veränderungen bei Ihnen sind meistens die einer gewöhnlichen fibrösen Osteomyelitis und Ostitis. Die sarkomähnlichen Partien scheinen mir ausschliesslich auf die periostalen Gebiete beschränkt zu sein, und gerade einfach entzündliche und regenerative periostale Wucherungen haben ungemein häufig einen histologisch-sarkomähnlichen Charakter. Die Riesenzellen möchte ich eigentlich alle für Osteoklasten halten, auch diejenigen, die entfernter von Knochenbälkchen liegen.



Auch darin stimme ich mit Ihnen überein, dass die Zystenbildung aller Wahrscheinlichkeit nach mit dem ostitisch-osteomyelitischen Prozess im Zusammenhang steht. Ich möchte nur noch zu erwägen bitten, ob es sich nicht überhaupt um einen primär osteomyelitischen Vorgang gehandelt hat. Ich weiss wohl, dass die Lokalisation ungewöhnlich wäre, aber ich habe doch wiederholt zweifellose Fälle von schleichender Staphylokokken-Osteomyelitis untersucht, bei denen es zu ganz ähnlichen Veränderungen gekommen war."

Ohne auf die letztere Erwägung von Lubarsch hier eingehen zu wollen — manche Fälle von Knochenzysten ex Ostitide fibrosa sind m. E. Osteomyelitiden, entstanden durch schwach virulente infektiöse Embolien — weise ich hiermit hin auf die Diskrepanz zwischen den mit Gründen belegten Ausführungen Lubarschs' und der zwar mit Sicherheit vorgetragenen, aber nicht begründeten, Diagnose Preisers, welche ich eingangs zitierte.

(Aus der Chirurgischen Universitätsklinik zu Rostock).

Zur Frage der Entstehung der freien Gelenkkörper vom röntgenologischen Standpunkt.

Von

Dr. **Lehmann** (z. Z. Leiter des Röntgenlaboratoriums).

(Hierzu Tafel XXVIII, Fig. 4.)

Max Reichmann-Chicago berichtet in Heft 1 dieses Bandes über einen von ihm beobachteten Fall von Corpus liberum im Kniegelenk und knüpft an diese Mitteilung einige Bemerkungen über die Theorien der Entstehung der freien Gelenkkörper, die weder vom röntgenologischen, noch vom klinischen resp. pathologisch-anatomischen Standpunkt aus unwidersprochen bleiben dürfen.

Reichmann stellt den Satz auf, dass das Röntgenbild berufen ist, im Widerstreit der Meinungen über die Ätiologie der Corpora libera das „Endurteil" zu sprechen.

Es liegt mir gewiss fern, der Röntgendiagnostik an irgendeiner Stelle die Grenzen ihrer Zuständigkeit einengen zu wollen, aber ich glaube doch, dass Reichmann hier zu weit geht: er stellt dem Röntgenverfahren eine Aufgabe, die es seiner Eigenschaft nach gar nicht erfüllen kann.

Reichmann sagt, dass Knorpelgewebe Röntgenstrahlen nicht genügend absorbiert; es kann also mit andern Worten durch sie nicht — oder wenigstens nicht regelmässig — dargestellt werden.

Weil er nun in seinem Falle auf dem Röntgenbild einen Schatten sah, der tatsächlich einer Gelenkmaus entsprach, so kann seiner Meinung nach das Röntgenverfahren nur solche Theorien über die Entstehung der freien Gelenkkörper gelten lassen, die diesen Knochensubstanz zuschreiben.

Dass es aber rein knorpelige Gelenkmäuse gibt, ist eine durch zahlreiche exakte Untersuchungen (König, Barth, Börner) festgelegte Tatsache. Reichmann ist auch im Irrtum, wenn er sagt, dass nach Königs Theorie, die „Osteochondritis dissecans" als eine Ursache der Entstehung von Gelenkmäusen annimmt, das Corpus liberum nur aus Knorpelgewebe bestehend angenommen wird. Das hat König, wie schon der Name Osteo-chondritis dissecans sagt, niemals behauptet. Er hat ebenso wie Barth, der bezüglich der Ätiologie auf einem anderen Standpunkt steht, als König, Gelenkmäuse beschrieben, die nur aus Knorpelgewebe bestehen, und solche, die aus Knorpel- und Knochengewebe bestehen.

Freilich dürften die knochenhaltigen Gelenkmäuse gegenüber den rein knorpeligen wohl in der weit grösseren Mehrzahl vorkommen. Unter dreissig röntgenologisch untersuchten



exstirpierten Gelenkmäusen aus der Sammlung der chirurgischen Klinik fand ich nur zwei, die keinen Knochenschatten erkennen liessen; nimmt man an, dass kleine Knochenspangen mitunter in Gelenkmäusen zugrunde gehen, so dürfte sich das Verhältnis zwischen ursprünglich knochenhaltigen und rein knorpeligen noch weiter zugunsten ersterer verschieben. Die Abbildung zeigt zwei rein knorpelige Körper neben vier knochen- resp. kalkhaltigen.

Man darf nun doch die Existenz eines Corpus liberum nicht ableugnen und eine Theorie über seine Entstehung für unhaltbar erklären — wie Reichmann das mit der Königschen Theorie tut — nur weil man eine knorpelige Gelenkmaus auf dem Bild nicht immer sieht oder weil man gerade im Besitz einer Platte ist, die fraglos eine knöcherne Gelenkmaus erkennen lässt. Und — bleiben wir bei den knochenhaltigen Körpern — wie soll man sich auf der Röntgenplatte den Unterschied vorstellen zwischen einem durch „Osteochondritis dissecans" (Osteochondro-Lysis) in Lösung begriffenen und einem durch ein Trauma im Sinne Barths abgesprengten resp. losgerissenen, aber noch in seinem Bett liegenden Fragment eines Kondylus? Man könnte sich den Fall denken, dass ein Gelenk zufällig kurz vor und unmittelbar nach einem Trauma zur Röntgenuntersuchung käme und dass es im ersten Bild normal, im zweiten mit einer „Aussprengung" (demarkiertes Segment) erschiene. In diesem Falle würde das Röntgenbild natürlich wohl als unbedingt beweisend für die Theorie Barths gelten müssen.

Das Röntgenverfahren leistet in der Diagnose der freien Gelenkkörper gewiss sehr viel. Dass es aber berechtigt sein soll, über klinischen und operativen, über experimentellen und pathologisch-anatomischen Befund hinweg ein „Endurteil" zu sprechen, ist gewiss eine zu weitgehende Forderung.

Trophische Störungen bei Raynaudscher Krankheit.

Von

Professor **Virgilio Machado,** Lissabon.

Hierzu Tafel XXXVIII, Fig. 5.

C. G., zurückgezogener General der Armee ist ein Mann von 58 Jahren und kräftiger Konstitution. Hereditär nicht belastet, nicht die geringsten Zeichen neuro-pathologischer Erkrankung. Anamnestisch ist nur ein fieberhafter Gelenkrheumatismus zu erwähnen, welcher drei Monate andauerte und sich völlig indifferent gegen Salyzil und Jod verhielt. Auch die übrige pharmakologische und physikalische Therapie, wie man sie unter gewöhnlichen Umständen gegen Rheumatismus anwendet, war erfolglos. Das Abklingen und die Heilung des Rheumatismus waren unabhängig von jeder therapeutischen Massnahme. Diese Poliarthritis hat sich niemals wiederholt.

C. G. ist ein Arthritiker, wie fast alle Leute der wohlhabenden Klasse. Sein Leben ist seit einigen Jahren diätetisch geregelt. Anfang 1908 hat er einen ersten Anfall Raynaudscher Krankheit gehabt, welcher ungefähr acht Monate dauerte. Während dieses Anfalls verlor er die grosse und die fünfte Zehe des linken Fusses. Nach einem Zwischenraum von zwei Jahren, während welchem er sich einer regelmässigen Gesundheit erfreute, trat ein zweiter Anfall ein, welcher sich beim ersten Ansatz viel intensiver zeigte, als der erste und ungefähr zwölf Monate dauerte. Bei diesem zweiten Anfall hat C. G. alle Zehen des linken Fusses, welche der ersten Attacke entgangen waren, verloren und die zweite Zehe des rechten Fusses. — Während der beiden Anfällen waren Gefässspasmus oder mangelnde Blutzirkulation von sehr kurzer Dauer. Fast seit Beginn der Erkrankung zeigte sich in den ergriffenen Partien blau-rote Fleckung, begleitet von heftigen Schmerzen. Nach einigen Tagen zeigte sich Gangraen mit hämorrhagischen Phlyktenen, begleitet von einer starken und übelriechenden Eiterung, von einer Heftigkeit, welche viel grösser war, als man sie in der Regel im Stadium der mangelhaften



Blutzirkulation der Extremitäten zu beobachten pflegt. Alle Desinfektionsmittel reizten sehr, am besten wurde Kampfer und sehr verdünntes Wasserstoffsuperoxyd vertragen. Man wandte auch mit einigem Erfolg Heissluft und lokale Duschen an. In den Regionen, welche dem Brand verfallen waren, war die Knochensubstanz gebrannten Knochen ähnlich. Die beifolgende Röntgenographie des linken Fusses zeigt den Zustand, in welchem sich die Metatarsen befinden und die äussere Partie des Tarsus, gleich nach dem vollständigen Aufhören des Anfalles. Dieser hatte sich nicht nur auf die Füsse beschränkt, die Haut ist an verschiedenen Körperteilen marmoriert. — An einigen Teilen der Schenkel der Glutealgegend der beharten Haut sind sehr oberflächliche gangraenöse Plaques, welche auf die Haut beschränkt sind, entstanden. Manchmal hatte der Kranke Anfälle von Blutleere mit leichten Konvulsionen, welche bisweilen einige Sekunden dauerten und mit einem Zustand schlechten Funktionierens der Gehirnzirkulation endeten, welche sich ausserdem noch in nächtlichen Delieren ausdrückten, die mit relativer Häufigkeit auf dem Höhepunkt der Krankheit auftraten. Es ist noch eine Albuminurie zu erwähnen, die ohne Anzeichen histologischer Veränderung in den Nieren auftrat. Der Prozentgehalt des Albumen vermehrte sich sehr, nachdem der Kranke, wenn er sich längere Zeit in vertikaler Lage befunden hatte, aufgestanden war. Diese Albuminurie, welche zurzeit in geringerem Grade auftritt, ist ausgesprochen, wenigstens zum Teil, eine orthostatische. Der Kranke, welcher während des zweiten Anfalles sehr abgemagert war, beginnt jetzt seine Körperfülle wieder zu erlangen. Er führt ein streng hygienisches Leben in der Hoffnung, alle Ursachen zu vermeiden, welche sein Nervensystem, das sich gegen vasomatorische Erkrankungen so disponiert gezeigt hatte, reizen könnten.

Aus der chirurgischen Klinik des Battle-Creek Sanatorium-Hospital, Michigan, U. S. A.
(Chefarzt Dr. J. H. Kellogg.)

Die Bedeutung der Stereoröntgenographie, speziell des Verdauungstraktes.

Von

Dr. **James T. Case**, Leiter des Röntgenlaboratoriums.

(Hierzu Tafel XXIX und XXX.)

Ich möchte im folgenden auf die Bedeutung der Stereoröntgenographie für die innere Medizin und speziell für die Diagnose der Erkrankungen des Verdauungstraktes eingehen. Schon wenige Monate nach Röntgens epochemachender Entdeckung hat Mach(1) stereoskopische Röntgenbilder von dünnen Objekten und Injektionspräparaten hergestellt. 1897 hat Levy-Dorn(2) die Bedeutung der stereoskopischen Methode für die Diagnose chirurgischer Erkrankungen hervorgehoben. Marie und Ribaut(3), Mackenzie Davidson(4), Walsham(5), Hildebrand(6), Eijkman(7) und Walter(8) haben ausgedehnte experimentelle und praktische stereoskopische Untersuchungen angestellt; ihre Arbeiten bilden so ziemlich die ganze einschlägige Literatur der ersten, auf ungefähr ein Dezennium sich erstreckenden Ära.

In den ersten Jahren gestatteten die Röntgenapparate nicht hinlänglich kurze Expositionen, um stereoskopische Aufnahmen von Organen mit Eigenbewegung und respiratorischer Verschieblichkeit zu ermöglichen. Es beschränkte sich daher die Stereoskopie auf das Studium der Extremitäten, auf anatomische Untersuchungen und auf die Lokalisation von Fremdkörpern. Erst mit der Verbesserung der Röntgenapparate und der Erzeugung besserer Röhren erweiterte sich das Anwendungsgebiet der neuen Methode, die nun auch zur Untersuchung innerer Organe herangezogen werden konnte. Zur Vervollkommnung der stereoskopischen Technik trugen ganz wesentlich bei a) die Einführung der Hildebrandschen Tunnelwechselkassette, die einen exakten Plattenwechsel ermöglicht — es rückt die zweite Platte genau an die Stelle der ersten — und b) mechanische Vorrichtungen an den Röhrenstativen zwecks genauer Einstellung der Röntgenröhre.

Die allerletzten Jahre haben kräftige Induktoren, grosse Influenzmaschinen, unterbrecherlose Apparate, fehlerlose Verstärkungsschirme und automatische Vorrichtungen zum Verschieben der Röhre und der Platte gebracht, so dass zurzeit beide stereoskopischen Einzelaufnahmen selbst der Abdominalorgane, innerhalb einer einzigen Schwingung des Sekundenmetronoms gemacht werden können.

Als die Verbesserung der Apparate eine gewisse Höhe erreicht hatte, wurde die stereoröntgenographische Methode auch auf den Thorax angewendet, wahrscheinlich zuerst von Walsham, von dem bereits im Jahre 1899 über diesen Gegenstand eine Publikation erschien; dann kamen durch Caldwell(9) in Amerika und Morgan(10) in England die Blase und der Harntrakt an die Reihe. Anfangs stand die Schwierigkeit, die Atembewegungen auszuschalten, der Erzielung eines vollendeten stereoskopischen Effektes im Wege, doch die Einführung der Momentaufnahmen ermöglichte dann bald die Herstellung der prachtvollen Stereoröntgenogramme des Thorax, wie sie uns in den letzten 3—4 Jahren von Wenckebach(11), Hickey(12), Charles Lester Leonard(13), Beck(14) und anderen (15), (16), (17) vorgeführt wurden.

Nur das Feld der Magen- und Darmstereoröntgenographie blieb noch offen und es schien, als ob hier die Bemühungen, einen vollkommenen stereoskopischen Effekt zu erzielen, nicht so leicht von Erfolg gekrönt würden. Ändert sich doch die Form und Lage dieser Organe nicht nur durch die Atembewegung, sondern auch durch die Eigenbewegungen, die, wie es zumindestens beim Magen der Fall ist, eine vollständige Veränderung der Konturen innerhalb 2—3 Sekunden hervorrufen. Hier kommt es also in erster Linie auf Schnelligkeit an: ganz kurze Aufnahmen, raschester Plattenwechsel, schnelle Verschiebung der Röhre, so dass beide Aufnahmen fertig sind, ehe die rasch fortschreitende peristaltische Welle das Bild gänzlich verändert, müssen angestrebt werden. Durch die neuesten Verbesserungen der Technik wurde es ermöglicht, beide Bilder, selbst von tieferliegenden Organen, in so kurzer Zeit herzustellen, dass die beiden aufgenommenen Stadien im wesentlichen identisch sind.

Charles Lester Leonard in Philadelphia gebührt das Verdienst, Stereoröntgenogramme des Magens und des Darmes zuerst hergestellt zu haben. Die zwei, einen Magen und einen stenosierten Dünndarm darstellenden stereoskopischen Aufnahmen, die in den Archives of the Röntgen Ray abgebildet wurden und die meines Wissens die einzigen bisher in die Öffentlichkeit gelangten Stereoröntgenogramme des Intestinaltraktes bilden, wurden von Leonard seiner prachtvollen Sammlung von Thoraxstereoröntgenogrammen, die in Brüssel 1910 ausgestellt waren, beigegeben. Die herrlichen Thoraxbilder Leonards, die dieser mir in seinem Privatlaboratorium anfangs 1910 zu zeigen die Liebenswürdigkeit hatte, veranlassten mich, die stereoskopische Methode für den Magen, den Dünndarm und speziell den Dickdarm zu einer typischen Untersuchungsmethode auszubilden. Im Dezember 1910 war ich so weit, dass ich fortab im Battle-Creek Sanatorium die stereoskopische Methode der Magen- und Darmuntersuchung den anderen Untersuchungsmethoden anreihen konnte. Die Verbesserungen des letzten Jahres ermöglichten es ferner, die beiden Aufnahmen in weniger als einer Sekunde herzustellen, obgleich ja eine derartige Beschleunigung nur dann erforderlich ist, wenn der Magen oder der Dünndarm eine besonders rasche Peristaltik aufweisen. Die Expositionszeit kann ein wenig verlängert werden, wenn die Magenwände atonisch und relativ bewegungslos, oder durch Induration oder Adhäsionen fixiert sind. Auch die Kolonaufnahmen erfordern keine solche Eile. Trotzdem empfiehlt es sich, möglichst rasche Aufnahmen zu machen, da dann der stereoskopische Effekt ein vollkommenerer ist.

Die hier zur Abbildung gebrachten verkleinerten Stereoröntgenogramme entstammen dem Battle-Creek Sanatorium. Ein Teil der Fälle wurde durch die Operation (Dr. J. H. Kellogg) verifiziert. Die Originalaufnahmen sind weit schöner als die Reproduktionen. Die Kolonstereoröntgenogramme sind, soweit ich orientiert bin, die ersten, die zur Veröffentlichung gelangen.

Technik.

In allen Fällen kamen Gehlerfolien zur Verwendung, und zwar hatte jeder der beiden Plattenhalter eine Folie. Ich verwende den Verstärkungsschirm aus 2 Gründen: 1. durch Verkürzung der Expositionszeit auf $^1/_{20}$—$^4/_{20}$ einer Sekunde konnte ich einen vollkommenen stereoskopischen Effekt, selbst bei lebhafter Peristaltik, noch erzielen, 2. durch verminderte Beanspruchung der Röhre auf $^1/_{10}$ oder noch weniger, wird die Röhre, die ja bei Verwendung starker Ströme einer raschen Abnützung ausgesetzt ist, beträchtlich geschont, ein Umstand, der bei einem rationellen Röntgenbetriebe eine grosse Rolle spielt. Selbst zu Lungenaufnahmen verwende ich Verstärkungsschirme, die ja heute schon so vervollkommnet sind, dass sie fast keine Körnung mehr aufweisen. Die Momentaufnahmen lassen einen absolut stereoskopischen Effekt zu; wenn die Aufnahmen mit den Ventrikelkontraktionen zeitlich zusammenfallen, erscheinen auch die Umrisse des Herzens vollkommen scharf. Doch liegt der Wert der besonders raschen Thorax-Stereoröntgenographie nicht so sehr in der Erzeugung stereoskopischer Herzbilder, als darin, dass die Hiluszeichnung, der Mittelschatten und der Ösophagus fast ohne Verzerrung und Verschwommenheit — Wegfall der mitgeteilten Pulsation vom Herzen oder den grossen Gefässen — zur Darstellung kommen.

Ich verwende jetzt den unterbrecherlosen Apparat von Snook bei 110 Volt Gleichstrom. Eine Anzahl der abgebildeten Aufnahmen wurde auch mit dem Transformator mit nicht geschlossenem Eisenkern der Scheidel-Western Company hergestellt. Die Röhren entstammen amerikanischen Firmen, hauptsächlich der Mac Allister-Wiggin Company. Die Aufnahmszeiten schwanken zwischen $^1/_{20}$—$^4/_{20}$ einer Sekunde, je nach den Begleitumständen.

Vor der zweiten Aufnahme wird die Röhre um 6 cm oder um etwas weniger verschoben. Ich ziehe diese Entfernung der Verschiebung von 6,5 oder 7 cm vor, da Beobachter, deren Pupillardistanz geringer ist als die Verschiebung der Röhre, nur mit Mühe die Platten betrachten können, während bei Verschiebung der Röhre um etwas weniger, als die Pupillardistanz beträgt, der stereoskopische Effekt mühelos erreicht wird. Ich halte mich auch nicht an die Tabelle von Marie und Ribaut(9), sondern ich benützte nach dem Vorschlage von Snook (American Röntgen Ray Society 1910) die Entfernung von 6 cm als konstanten Faktor. Die Fokusplattendistanz bei Thorax- und Abdomenaufnahmen beträgt 65 cm, d. i. 35 cm (die gewöhnliche Lesedistanz) plus Dicke des Körpers. Im allgemeinen wird die Röhre so eingestellt, dass der Fokus 35 cm von dem nächstgelegenen Punkte des zu photographierenden Körperteiles entfernt ist. Diese Entfernung muss genau protokolliert werden. Auch müssen die rechten und die linken Platten genau bezeichnet werden. Ich benütze die automatische Röhrenverschiebungsvorrichtung von Snook, die durch eine Feder betätigt wird, deren Auslösung durch Zug an einer mit dem Drücker in Verbindung stehenden Schnur erfolgt. Ich ziehe diese Vorrichtung der Verwendung von Stereoröhren vor.

Zum raschen Wechseln der Platten bediene ich mich einer automatischen Tunnelwechselkassette, die auf demselben Prinzip wie die Snooksche Vorrichtung beruht und die mit derselben Schnur, die die Röhrenverschiebung auslöst, in Verbindung steht, so dass mit einem Zug die Röhre verschoben wird und die Platten gewechselt werden. Manchmal verwende ich die rotierende Wechselkassette von Snook. Beide ergeben ausgezeichnete Resultate. Durch eine automatische Vorrichtung, die nach meinen Angaben von der Polyphosgesellschaft in München in unseren Röntgenkinematographieapparat eingebaut wurde, kann man die Zeit zum Auswechseln der Platten noch verkürzen. Durch diese Modifikation kann der Apparat von Rosenthal entweder für Kinematographie oder Stereoröntgenographie verwendet werden. Lange in Cincinnati hat ebenfalls eine Spezialwechselkassette für Thorax-Stereoröntgenographie angegeben.

Der stereoskopische Effekt kann auf verschiedene Weise gesteigert werden, insbesondere durch Anbringung kleiner Bleimarken am Nabel und durch Verwendung genügend grosser



Platten, so dass viele Vergleichspunkte, auf die der stereoskopische Effekt zurückzuführen ist, vorhanden sind. So kommt man beim Magen leicht in Versuchung aus Sparsamkeitsrücksichten 24 × 30 statt 30 × 40 Platten zu verwenden und doch wiegt bei Verwendung grösserer Platten der gesteigerte stereoskopische Effekt reichlich die kleine Extraausgabe auf. Vorhandensein von Gas im Abdomen kann als Vorteil bezeichnet werden, da es noch weiter den perspektivischen Eindruck verbessert. Luftfüllung der Därme ist eines der einfachsten Mittel, um den plastischen Effekt zu erhöhen. Ebenso trägt Sauerstoffüllung der Blase und selbst des Nierenbeckens zur Erhöhung der Tiefenwirkung des Bildes bei.

Zur Betrachtung der Stereoröntgenogramme ziehe ich das Wheatstonesche Spiegelstereoskop vor. Das durch Ineinanderprojektion der beiden Aufnahmen erzeugte Bild wirkt in weit höherem Grade lebensgross und lebenswahr als das selbst durch die besten Prisma- oder Linsenstereoskope hervorgerufene Bild. In einigen Londoner Laboratorien sah ich eine Type des Wheatstoneschen Stereoskops, die ideal zu sein scheint. Sie gestattet, mehrere Plattenpaare hintereinander in rascher Reihenfolge zu betrachten; es kann aber auch jede Platte extra in jeder beliebigen Richtung angebracht werden. Es muss unbedingt die Augenplattendistanz die gleiche sein wie die Plattenfokusdistanz, d. h. es müssen die Augen gewissermassen dasselbe sehen, was die Röhren „gesehen" haben. Daher die Notwendigkeit, die Fokusplattendistanz jedesmal genau zu protokollieren, insbesondere, wenn mathematische Berechnungen erforderlich sind.

Die Bismutoxychloridmahlzeit wird in der üblichen Weise hergestellt. Für Klysmen verwende ich eine Gummisuspension von 90 g Wismut in $1\,^1/_2$ l warmen Wassers.

10 ccm Tragacant werden mit 30 ccm Alkohol versetzt. Gut schütteln. Dann $^3/_4$ l Wasser hinzufügen und schütteln. Hinzu kommen 20 g Wismutkarbonat oder die entsprechende Menge Bariumsulfat und $^3/_4$ l warmen Wassers. Nach gründlichem Umschütteln ist die Mischung gebrauchsfertig. Es empfiehlt sich, die Mischung erst unmittelbar vor dem Gebrauch herzustellen.

Die Därme müssen 1—2 Stunden vor der Untersuchung durch ein Reinigungsklysma entleert werden. Das Wismutklysma eignet sich nur zum Studium der Morphologie und der Lage der Kolonabschnitte zueinander. Zur Beobachtung der Darmmotilität wird die Wismutmahlzeit per os verabreicht. In der Mehrzahl der Fälle genügt 1 l der Mischung zur Füllung des Dickdarmes bis zum Coecum innerhalb 2—4 Minuten; fügt man noch einen halben Liter dazu, dann resultiert ein vollkommen tiefer Schatten. Der Patient liegt flach auf dem Rücken ohne Beckenerhöhung. Ich benütze einen gewöhnlichen Irrigator, der 1 m hoch gehalten wird; das Darmrohr wird in das Rektum nur ca. 4—6 cm eingeschoben. Die Eingiessung wird unter der Schirmkontrolle nach dem Vorschlage von Haenisch und Pfahler vorgenommen; auf diese Weise lassen sich sehr wertvolle Aufschlüsse gewinnen.

Einwände.

Die einzigen gegen die Stereoskopie erhobenen Einwände beziehen sich auf die Umständlichkeit des Verfahrens und den Kostenpunkt. Das Verfahren ist durch die verkürzten Expositionszeiten und die verbesserten automatischen Vorrichtungen wesentlich vereinfacht worden. Die Ausgaben sind nicht so grosse, wie es auf den ersten Blick scheint. In unserem Laboratorium spielt bei der Kostenfrage die Plattenrechnung keine so grosse Rolle. Überdies können die Unkosten auf verschiedene Weise verringert werden. a) Der Aufnahme hat eine Schirmuntersuchung vorauszugehen, um festzustellen, ob der Magen und der Darm gut gefüllt sind und ob die Stereoskopie von Vorteil sein wird. b) Statt des Wismuts kann Bariumsulfat verwendet werden, wodurch die Kosten beträchtlich (auf $^1/_{30}$) verringert werden. Bariumsulfat kann ohne Gefahr per os und per clysma verabfolgt werden. c) Die Verstärkungsschirme setzen die Expositionszeit so beträchtlich herab, dass man auch weniger empfindliche und billigere Platten verwenden und dabei noch immer rasche Aufnahmen machen kann. In unserem Laboratorium stellt sich jetzt der Preis für beide Platten bloss um 30% höher gegenüber

dem früheren Preise für eine einzelne Platte. d) In vielen Fällen werden ohnehin zwei Aufnahmen gemacht, warum sollte man da nicht lieber stereoskopische Aufnahmen machen?

Es wurde auch der Umstand geltend gemacht, dass viele Leute nicht stereoskopisch sehen können. Nach unserer Erfahrung kommt dies lange nicht so oft vor, wie von gegnerischer Seite behauptet wird. Besteht bei einem Beobachter einmal wirklich die Schwierigkeit, die Netzhautbilder zur Vereinigung zu bringen, dann kann man mit ein wenig Suggestion nachhelfen; lässt man zunächst leichtere Platten, wie Hand- oder Fussaufnahmen betrachten, dann gelingt es fast immer, in kurzer Zeit diese Schwierigkeit zu überwinden. Bei Anwendung des Spiegelstereoskopes macht sich die Schwierigkeit, stereoskopisch zu sehen, viel seltener geltend.

Vorteile.

Um die Vorteile der Stereoskopie besser zu würdigen, muss man sich vor Augen halten, dass die gewöhnliche Röntgenaufnahme uns nur Dichtigkeits- und Distanzunterschiede zeigt, woraus eine Verzerrung und eine Übereinanderprojektion der Schatten resultiert. Bei der Stereoröntgenographie dagegen wird diese Verzerrung, gute Technik und richtiges Betrachten vorausgesetzt, gänzlich korrigiert. Die gewöhnliche Röntgenaufnahme kann kaum als Bild bezeichnet werden: sie stellt nur eine flächenhafte Projektion von Schatten dar. In der Stereoröntgenographie erscheint ein ganz neues Element. An Stelle einer flächenhaften Projektion verschieden dichter Schatten, deren Deutung selbst bei einer eingehenden Analyse nicht immer zu einwandfreien Resultaten führt, tritt ein körperliches Bild von richtiger Perspektive und dem Aussehen eines wirklichen Bildes in Erscheinung. Der Körper erscheint nicht mehr als undurchsichtiges Objekt, sondern als Kristallmasse, in die die einzelnen Gebilde — die Schattenflächen des gewöhnlichen Röntgenogramms — entsprechend ihrer Entfernung eingebettet sind, so zwar, dass sie als halbdurchsichtige Objekte in ihrer wirklichen Distanz, in der entsprechenden Grösse und Lage ohne Verzerrung oder Verlagerung gesehen werden.

Es sieht so aus, als würde man das Objekt nicht einfach ansehen, sondern als würde man in dasselbe hineinsehen. Das Herz, die Aorta, die Bifurkation der Trachea, die netzförmige Verzweigung des bei sehr raschen Aufnahmen bis in die Peripherie der Lungen zu verfolgenden Hilus-, resp. Bronchialgefässschattens, die Zwerchfellkuppe, im Abdomen der wismutgefüllte Magen, das Kolon und zahlreiche andere Einzelheiten treten als körperliche Gebilde hervor und liefern ein überraschendes und fesselndes Bild. Beim Studium des Kolons, insbesondere seiner Flexuren und der Sigmoidealgegend, sowie der unteren Dünndarmabschnitte erweist sich die Stereoröntgenographie als ganz besonders wertvoll. Fehldiagnosen aus gewöhnlichen Platten können durch die Stereoskopie korrigiert werden, scheinbare Knickungen erweisen sich oft als abgerundete Schlingen. Freilich hängt die Güte der Bilder von den verschiedenen Begleitumständen ab, die naturgemäss auf die Deutung von Röntgenaufnahmen von Einfluss sind.

Einen der auffallendsten und überraschendsten Züge der Stereoröntgenographie bildet die Tatsache (die einen der grössten Vorteile dieses Verfahrens ausmacht), dass die Stereogramme von beiden Seiten des untersuchten Objektes ein Bild liefern. Dreht man die Platten im Stereoskop um, dann sieht man den Körper von der entgegengesetzten Seite. Macht man die Aufnahmen in anterio-posteriorer Richtung, dann erhält man nicht nur ein wirkliches stereoskopisches addorsales, sondern auch ein fast ebenso wertvolles und lehrreiches pseudostereoskopisches posterio-anteriores Bild. Auf diese Weise lässt sich in exakter Weise die Lage eines jeden einzelnen Gebildes im Verhältnis zu irgendeinem anderen feststellen.

Ich muss es mir leider versagen, hier auf die Vorteile der Thoraxstereoröntgenographie einzugehen, ich verweise diesbezüglich auf die ausführlichen Arbeiten von **Walsham**, **Leonard**, **Emil Beck**, **Wenckebach**, **Kennon Dunham**, **Hulst** u. a. Die Erfahrungen unseres Laboratoriums bekräftigen den von diesen Autoren eingenommenen Standpunkt, nämlich, dass eine negative, auf stereoskopische Bilder sich stützenden Diagnose verlässlicher ist, als



negative Diagnosen, die auf dem Studium einfacher Platten basieren, selbst mit Unterstützung der Schirmbeobachtung. Dies bezieht sich auch auf die Frühdiagnose der Lungentuberkulose. Leonards Studien über die Verlagerung der Thoraxeingeweide bei der Lungentuberkulose wären ohne Zuhilfenahme der Stereoröntgenographie undenkbar. Dr. J. H. Selby vom Röntgenlaboratorium der Mayoschen Klinik erzählte mir vergangenen September, dass sie in den letzten zwölf Monaten mehr als 1900 Thoraxstereoröntgenogramme gemacht haben.

Schon die Betrachtung weniger Stereoröntgenogramme des Verdauungstraktes lässt erkennen, über wieviele Punkte uns diese Untersuchungsmethode aufzuklären imstande ist. Es seien hervorgehoben: Verlauf des Ösophagus, seine Lage zur Aorta und zum Herzen, Topographie des unteren Ösophagusendes und dessen Einpflanzung in den Magen, Zwerchfellkontur, Lage der Milz und der gas- oder wismutgefüllten linken Kolonflexur zum Magen, Zwerchfellhernie, subphrenischer Abszess, namentlich im Anfangsstadium, Form, Lage und Beziehungen des pylorischen Anteiles des Magens und des Bulbus duodeni, Lage und Beziehungen des penetrierenden Ulkus, namentlich bei Sitz desselben an der hinteren Magenwand, Verlauf und Begrenzung des Duodenums, Sitz von Verengerungen des Dünn- und Dickdarmes, vor allem Knickungen und Adhäsionen der unteren Ileumabschnitte, Verlauf von Fistelgängen zwischen benachbarten Magen- oder Darmpartien, oder zwischen der Hautoberfläche und den Eingeweiden. Auch bei der Untersuchung des Harntraktes, besonders nach Collargolfüllung, geben stereoskopische Röntgenogramme ganz eminent wichtige Aufschlüsse.

Nicht zu unterschätzen ist auch der didaktische Wert der Stereoröntgenogramme; so gibt es wohl kein besseres Mittel, um dem zuweisenden Arzte den Röntgenbefund zu erläutern als die Demonstration der Stereoröntgenogramme. Aber auch dort, wo der Patient über seinen Zustand aufgeklärt werden muss, erweist sich die Stereoröntgenographie als ein ganz vorzüglicher Behelf.

Zum Schlusse möchte ich aber hervorheben, dass die grossen Vorteile der Stereoröntgenographie des Verdauungstraktes die Schirmuntersuchung m. E. nicht überflüssig machen, denn, während die erstere Methode bloss ein gewissermassen ruhendes — wenngleich ganz wesentlich verbessertes — Bild der untersuchten Organe in einem einzelnen Stadium liefert, zeigt uns die Röntgenoskopie diese Organe in voller Tätigkeit. Es besteht daher in unserem Laboratorium die Gepflogenheit, in allen Fällen einer Thorax- oder Abdominalerkrankung eine Schirmuntersuchung vorzunehmen und nur dann im Anschlusse daran stereoskopische Aufnahmen zu machen, wenn die Wahrscheinlichkeit besteht, dass uns die Stereoröntgenographie weitere Aufschlüsse zu geben imstande ist. In überraschender Weise liefern uns aber die Stereoröntgenogramme zuweilen auch in solchen Fällen wertvolle Aufschlüsse, in denen man es am allerwenigsten erwartet.

Jetzt, wo die Röntgenkinematographie bereits einen beträchtlichen Grad von Vollkommenheit erreicht hat, bleibt noch eines zu wünschen übrig: dass es bald gelingen möge, die stereoskopischen Schirmuntersuchungsmethoden zu vervollkommnen und zu vereinfachen. Die Wichtigkeit dieser Forderung wurde schon vor zwölf Jahren von James Mackenzie Davidson(20) erkannt, der einen diesen Zweck verfolgenden Apparat angab; ebenso haben Reiniger, Gebbert & Schall(21) im Jahre 1902 ein stereoskopisches Fluoroskop angekündigt, doch hat sich keiner der beiden Vorschläge praktisch bewährt. Howard Pirie(22) hat jüngst durch eine Demonstration in der British Medical Association das Interesse für diese Frage wieder wachgerufen und es ist zu hoffen, dass in naher Zeit die Stereoskopie eine allgemeinere Anwendung finden wird bei allen Arten interner Röntgendiagnostik.

Beschreibung der Tafeln.

Fig. 1. Karzinom des Magens (Pars media und Pars pylorica). Anteriore Aufnahme, Patient im Stehen, $^1/_2{}^h$ nach der Wismutmahlzeit. Gasansammlung im Kolon. Nabelmarke.

Beginnende Pylorusstenose. Bei der Operation (Gastrojejunostomie) ergab sich ein dem Bilde vollständig entsprechender Befund.

Fig. 2. Karzinom des Magens (Pars media) mit ausgedehnter Verwachsung und Übergreifen auf das Colon descendens und Stenosenbildung gerade oberhalb der Crista ilei. Zwei Tage vorher verabreichtes Wismut findet sich ausschliesslich in dem proximal von der Stenose gelegenen Kolonabschnitt. Die zweite Wismutmahlzeit — $^1/_2$ Stunde vor der Aufnahme verabreicht — füllt den Magen. Der Unterbauch war aufgetrieben, wie auch aus dem Stereoröntgenogramm ersichtlich ist.

Fig. 3. Magenkarzinom (Pars pylorica) mit Pylorusinsuffizienz. Kolon per clysma gefüllt. Bei der Einführung des Bismuts war die Flexura lienalis sehr schwer zu überwinden, erst in Knieellenbogenlage des Patienten gelang es durch Massage des Abdomens die Aufschwemmung bis ins Coecum zu treiben. Nachdem die Aufnahmen gemacht waren und der Patient den Versuch gemacht hatte, das Clysma zu entleeren, zeigte es sich, dass der Dickdarm nur bis zum distalen Teile der Flexura lienalis entleert war. Per os verabreichtes Wismut sammelte sich im Colon transversum an. Zu beachten ist die Erweiterung und Verlängerung des Coecums, des Colon ascendens und transversum. Bei der Operation (Dr. J. H. Kellog) fand sich der proximale Teil der linken Flexura erweitert, mit Gas und Flüssigkeit gefüllt. Bei der Abtastung der Bauchhöhle ergoss sich plötzlich, als das Kolon gegen das Zwerchfell emporgezogen wurde, der Inhalt der geblähten Partie in das Colon descendens. Es fand sich keine organische Erkrankung in der Milzgegend, die die Stenose erklärt hätte. Der Chirurg nahm an, dass es sich um ein mechanisches Passagehindernis gehandelt habe, hervorgerufen durch den Zug des erweiterten und verlängerten Colon transversum auf die fixierte linke Flexur.

Fig. 4. Kolon nach Wismutclysma bei einem Falle chronischer, hartnäckiger Obstipation. Seit Jahren bestanden chronische Schmerzen in der rechten Inguinalgegend mit allen Zeichen einer intestinalen Autointoxikation. Die Schirmuntersuchung ergab Fixation des Coecums und des Anfangsteiles des Colon transversum. Das Studium dieser Aufnahmen zeigt den Wert der Stereoröntgenographie für die Beurteilung der Gestalt und der gegenseitigen Lage der einzelnen Dickdarmabschnitte. Dazu eignet sich die Clysmafüllung am besten, hingegen ist zum Studium der Darmmotilität die Verabreichung des Bismut per os und die röntgenoskopische Beobachtung der Fortbewegung der Ingesten notwendig.

Fig. 5. Kolon drei Tage nach Wismutmahlzeit. Trotzdem der grösste Teil des Wismuts sich bereits im Transversum und noch weiter unten befindet, ist noch immer ein „Rest" im Coecum und im Appendix vorhanden. Zwei Tage später befand sich der „Rest" noch im Appendix und im Coecum, während die übrigen Darmteile bereits vollkommen frei von Wismut waren. Das Coecum war fixiert und druckempfindlich, die Coecalgegend dauernd schmerzhaft. In den vorangegangenen Jahren hatte der Patient mehrere, als „rezidivierende Appendizitis" gedeutete Anfälle. Bei der Operation eine Woche nach der letzten Röntgenuntersuchung fand sich der Appendix ringsherum in Adhäsionen eingebettet und noch immer mit Wismut gefüllt, das Coecum fixiert.

Fig. 6. Kolon nach Wismutclysma. Anteriore Aufnahme, Patient im Stehen. Beachte die hochgradige Stenose (Knickung?) im Colon pelvicum und die ungewöhnliche Länge der Sigmoidealschlinge, die selbst beim Stehen des Patienten beträchtlich über den Nabel emporreicht. Der höchste Punkt der Schlinge war fixiert, ebenso die Gegend der Knickung. Weder ausgiebigste manuelle Versuche noch Lageveränderung des Patienten änderten das Bild. Atropin blieb wirkungslos. Wismut per os verabreicht verweilte oberhalb der Stenose, auch beim Clysma machte das Wismut hier Halt. Patient wurde zur Untersuchung geschickt zwecks Feststellung der Ursache der Obstipation.

Anmerkung. Die hier beigegebenen Aufnahmen wurden in der Gesellschaft für innere Medizin am 30. November 1911 in einem durch Herrn Dozenten Holzknecht in liebenswürdiger Weise vermittelten Vortrage des Autors demonstriert.



Literatur.

1) Mach. Gocht's „Handbuch der Röntgenlehre" (F. Enke), Stuttgart 1911, S. 209.
2) Levy-Dorn. Verhandlungen der deutschen Gesellschaft für Chirurgie, 1897, S. 50.
3) Marie et Ribaut. Arch. d'electr. méd. expér. et cliniques, 1899, IX, p. 15; La Radiographie, 1900, Nr. 32.
4) Davidson, Mackenzie. Brit. Med. Journ., January 1, 1898, and December 3, 1898; Lancet, 1899, I, p. 163, 304; The Röntgen Society, Lond., December 7, 1899; Lancet, 1899, I, p. 1447; 1900, II, p. 496.
5) Walsham. „Stereoscopic Skiagraphy in Diseases of the Chest" (Churchill), 1899.
6) Hildebrand. Ärztlicher Verein, Hamburg, 8. Mai 1900 (ref. Münch. med. Wochenschr., 1900, XXI, S. 750); Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr., 1900, III, Heft 5, S. 171; Zentralblatt f. Chir., 1900, XXIV, S. 609, usw.
7) Eijkman. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr., XIII, Heft 6, S. 355, 382; Arch. of the Röntgen Ray, XIV, Nr. 1.
8) Walter. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr., 1902, VI, Heft 2, S. 68 usw.
9) Caldwell. Trans. Amer. Röntgen-ray Soc., 1910.
10) Morgan. Arch. of the Röntgen Ray, 1907, XII, Nr. 92, S. 217.
11) Wenckebach. Internat. Kong. f. med. Elektrologie und Röntgenkunde. Amsterdam, 1908.
12) Hickey. Trans. Amer. Röntgen-ray Soc., September 23, 1910.
13) Leonard, Charles Lester. International Congress of Radiology and Electricity, Brussels, 1910.
14) Beck. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr., XV, Heft 5, S. 303.
15) Hulst. Trans. Amer. Röntgen-ray Soc., 1910.
16) Dunham. Trans. Amer. Röntgen-ray Soc., 1911.
17) Selby. Trans. Amer. Röntgen-ray Soc., 1911.
18) Leonard, Charles Lester. Arch. of the Röntgen Ray, 1911; Journ. de Radiol. (belge), April 15, 1911.
19) Marie et Ribaut. Arch. d'electr. méd. expér. et cliniques, July 15, 1900.
20) Davidson, Mackenzie. The Röntgen Society, London, December 6, 1900.
21) Reiniger, Gebbert & Schall. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr., 1902, V, Heft 3, S. 197.
22) Pirie, Howard. Brit. Med. Journ., 14. Oktober 1911.

Über Röntgenbilder. (Vierte Mitteilung[1]).)

Zum Teile vorgetragen auf dem VII. Berliner Kongresse der „Deutschen Röntgengesellschaft".

Mit 3 Röntgenbildern nebst Kopie auf einer Tafel und 3 Textfiguren.

Von

Dr. Béla Alexander,

Dozent für Radiologie, Leiter des radiologischen Zentralinstitutes der Universität in Budapest.

(Hierzu Tafel XXXI.)

I.

Ich habe in fortlaufenden Studien durch Jahre über X-Strahlenbilder geschrieben und die räumliche Darstellung der Gegenstände und Körper durch die aus und von der Röhre kommenden Strahlen zuerst an einfachen, später an komplizierten Beispielen bewiesen.

Die Bilder, die ich auf den Röntgenkongressen demonstriert und in den „Fortschritten auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen" und an anderen Orten beschrieben, haben sich auch auf Körperteile bezogen, auf die in denselben enthaltenen Weichteile und Knochen oder Fremdkörper, auf frisch entfernte Knochen oder Trockenpräparate, auf Knochenhöhlungen oder Knochenhöhlen, auch auf die Hautoberfläche; es waren also verschiedene Bilder, die aus Durchstrahlung resultierten.

---

[1]) Erste Mitteilung: Über Röntgenogramme und Fremdkörper. Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen, Bd. X.

Zweite Mitteilung: Über Röntgenbilder. Fortschritte a. d. Gebiete d. Röntgenstrahlen, Bd. XII, 6.

Dritte Mitteilung: Über Röntgenbilder. Fortschritte a. d. Gebiete d. Röntgenstrahlen, Bd. XIV, 6.

In meinen Studien wies ich, gestützt auf die gebotenen Bilder, nach, dass das Plattenbild oder Urbild das positive Bild ist, weil dieses und nur dieses die Darstellung von Gegenständen, von Weichteilen, von Knochen und deren Verhältnisse zueinander richtig zur Kenntnis bringt, dass also die Kopie (Papier- oder Glaskopie) als negatives Bild die auf der Platte vorhandenen Verhältnisse umkehrend, wohl als Orientierungsbild bei mehr — weniger auffallenden Veränderungen und Befunden gelten kann, aber keineswegs imstande ist, die wirkliche Darstellungsfähigkeit der X-Strahlen zu demonstrieren.

Es kann ja dies auch nicht geschehen, denn es ist ganz unmöglich, die feinen und zarten Schattierungen der überzeugenden plastischen Bilder aus dem negativen Bilde, aus der Kopie herauszulesen, oder wenn dies für einzelne Daten möglich wäre, dieselben so aneinander zu reihen, dass wir uns aus dem Verkehrten in Gedanken das wirkliche Bild konstruieren könnten (siehe Beispiel in den „Fortschritten auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen", Bd. XIV, Fig. 7 und 8).

Dies gilt für einfache Beispiele, und um wieviel mehr muss das für komplizierte Beispiele gelten, wo mehr Gegenstände kombiniert auf der Platte gelegen und die Kopie nicht nur das Bild der einzelnen Gegenstände umkehrt, sondern damit auch das Bild des Verhältnisses derselben zueinander, wodurch also ein ganz fremdes Bild zustande kommt, welches den Beschauer in der Erkenntnis nicht leiten kann, in den Folgerungen unsicher macht und Irrungen veranlasst.

Um wieviel mehr werden wir das Gesagte bei dem Lesen von solchen Bildern in Betracht ziehen müssen, die von Körperteilen verfertigt werden und die so viele Daten enthalten.

Auch darauf hin wies ich, dass auf der Urplatte die untere Oberfläche der Gegenstände wiedergegeben werde und dass wir oft solche Oberflächendarstellung vor uns sehen, wie dies nicht besser das gute Auge erschaut, wie dies nicht besser die kundige Hand des Zeichners darstellen kann.

Die einander folgenden Veröffentlichungen enthalten nicht ein und dieselbe Sache, sondern sie zeigen fortlaufende Beobachtungen, verschiedene Beispiele, die beweisend sind und den Untersucher sozusagen herausfordern, von dem Einfachen zum Komplizierten zu übergehen und ihn zwingen durch weitere Untersuchungen, durch weitere Beweise die Sache auszugestalten und selbst den einwandfreien Beweis einer Kritik zu unterziehen, endlich aber die Grenzen zu suchen, wo das gewonnene Resultat, d. h. die richtige Darstellung, den Anfang nimmt und bis zu welchen Grenzen dasselbe gefunden wird; — freilich kann das Ergebnis nur relativ sein.

Je weiter man im Studium der X-Strahlenbilder geht, je mehr man die räumliche Darstellung sucht, um so mehr findet man solche Daten, die zu denken geben und auf Grund welcher man die Benennung Schattenbild in Beurteilung ziehen kann.

Bevor ich auf die Beschreibung der zwei hierher gehörigen Beispiele übergehe, möchte ich auf eine frühere Veröffentlichung zurückgreifen, ein dort verhandeltes Beispiel anbelangend, weil dieses zum Teil weiter verfolgt wurde.

Im Band XIV der „Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen" befindet sich das Bild eines Goldringes und des durch denselben gehenden vernickelten Kupferstabes[1]) — also die Kombination zweier schwerer Metalle — und ich sage in der Beschreibung an einer Stelle, dass die Konturen der plastisch dargestellten, sich kreuzenden Metallgegenstände nicht scharf gezeichnet werden, z. B. die Kontur des unterhalb des Metallstabes sich befindenden, also der Platte ganz nahe liegenden Ringhälfte und sage auch: „Übrigens wird man ja endlich auch solche X-Strahlenbilder finden, wo neben noch schönerer plastischer Zeichnung und Darstellung auch vollständige Konturierung vorhanden sein wird."

Und es ist wirklich so —; bei Wiederholung des Versuches habe ich dort, wo die untere. Hälfte des Ringes den Metallstab kreuzt (— also unter demselben liegend —), wirklich eine

[1]) Das Bild ist leider nicht in natürlicher Grösse gebracht, wodurch selbstverständlich viel von der schönen Darstellung wegfällt.



vollständige Kontur des Ringes erhalten, wenn die zwei Metallgegenstände einander nicht berührten; es werden also die Bilder der zwei plastisch gezeichneten Gegenstände durch die Kontur gesondert dargestellt.

Ich versuchte, ob dieses Konturenbild auch dann zustande kommt, wenn die Röhre in grösserer Entfernung als 50 ctm steht, — die Konturenzeichnung war neben dem plastischen Bilde vorhanden.

Ich ging immer weiter, endlich kam ich in die Entfernung von 1 Meter 75 cm (Distanz zwischen Platte und Glaswand) und fand noch immer, dass die erwähnte Kontur dieser Ringhälfte, welche unter dem Stabe liegt, gezeichnet wurde.

Freilich wurde die schöne Darstellung im allgemeinen immer matter, aber sie blieb wahrnehmbar.

Wir finden ja die Veränderung des gewonnenen plastischen Bildes auch bei anderen Beispielen und können ja auch bei Knochenbildern dasselbe verfolgen. Wir finden das lehrreiche Bild der Hand bei 30 cm Entfernung der Röhrenwandung von der Platte, wir finden auch noch bei grösserer Entfernung das plastische Bild der Knochen, die perspektivische Darstellung der Knochenbälkchen bis zu einer gewissen Grenze im Innern des Knochens, die Detaillierung der Weichteile und wir können die Blutgefässe und teilweise deren feine Verästelung bis zu den Endphalangen der lebenden Hand verfolgen (siehe „Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen, Bd. XII), wir finden Bilder der sich kreuzenden Blutgefässe usw., aber mit der Entfernung nehmen die schönen Zeichnungen ab, immer mehr schwinden Einzelheiten und die plastischen Bilder der Knochen und bei Entfernung von 8 Metern (recte 7 Meter 80 cm) fand ich dasselbe matte Bild der Hand und des Handskelettes, welches ich bei 30 und 40 cm Entfernung der Glaswand von der Platte dann fand, wenn nur der eine Pol der Röhre — Kathode — angeschlossen war und der Induktor ohne Anodekabel sehr weit weg stand (ein derartiges Beispiel siehe Bd. XII „Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen").

Bei den Kathodebildern erhielt ich teilweise Knochenstruktur, die sich auch mit der Entfernung der Röhre verliert, ebenso wie bei den Aufnahmen aus sehr grosser Entfernung.

Die Entfernung zwischen Röhrenwandung und Platte kann ja selbstverständlich — das Beispiel Goldring und durchgehender Metallstab anbelangend — noch grösser sein und doch werden wir dasselbe Resultat erzielen, aber wir müssen auch annehmen, dass bei den verschiedenen Instrumentarien verschiedene Grenzen gesetzt sind.

In dem Falle, wenn sich die Grenze weiter hinaus schiebt, d. h. wenn uns bei Änderung des Instrumentariums eine grössere Energie zur Verfügung steht, werden wir auch aus viel grösserer Entfernung dasselbe erzielen, was wir bei 1 Meter 75 cm erreichen, d. h. plastische Zeichnung mit entsprechender Konturenausführung.

Die genannte Entfernung[1]) im Verhältnis zum gebrauchten Instrumentarium und dargestellten Objekt ist genügend, dass wir vielleicht schon parallele Strahlen annehmen können; auch wenn aus solcher Entfernung noch Glasstrahlen mitwirken, werden wir doch nicht anders sagen können, als dass die aus der Röhre und von der Röhre kommenden Strahlen das richtige Bild der Gegenstände auf die Platte zeichnen mit allen Attributen der Ausführung, welche notwendig sind, damit wir die Gegenstände im Bilde erkennen, aber auch die Verhältnisse derselben zueinander und auch, dass sich die Darstellung auf die untere Oberfläche der Körper bezieht, welche näher zur lichtempfindlichen Schichte liegt (Oberflächendarstellung).

Ich dachte, dass ich in dem erwähnten Beispiele — Goldring und Kupferstab — vielleicht alles erbracht und die Darstellung durch die X-Strahlen in erschöpfendem Exempel gezeigt habe, aber die folgenden Untersuchungen lehrten mich anderes.

[1]) Die Strahlen erzeugen dasselbe Bild, ob sie auf Glasplatte oder auf Film wirken.



Die X-Strahlenbilder zeigen noch mehr, noch interessantere Einzelheiten, die unsere Kenntnisse bereichern und weitere Aufklärung zu reichen imstande sind.

Das hier zu besprechende Beispiel bezieht sich wieder auf einen schweren Metallgegenstand, wieder auf einen Goldring, der sich am Finger der auf der Platte liegenden Hand befindet.

Ich füge hierher das positive Bild des Goldringes (Plattenbild, Fig. 1, Tafel XXXI), das negative Bild (Kopie, Fig. 2, Tafel XXXI) und die vergrösserte Zeichnung (Textillustration 1).

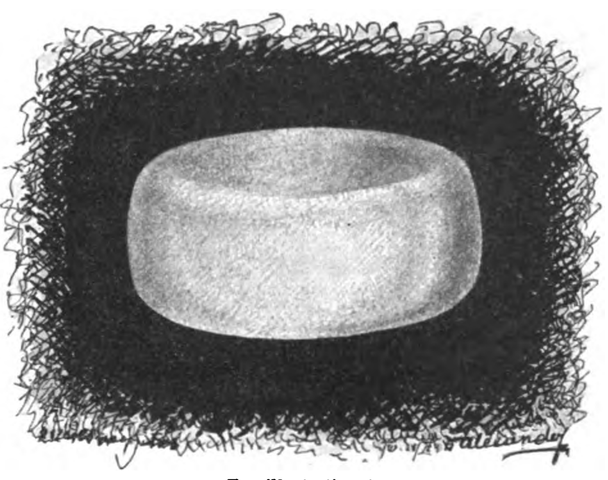
Positives und negatives Bild stehen nebeneinander, damit eines das andere ergänze, damit man sich überzeuge, wie unmöglich es ist, aus dem negativen Bild, aus der Kopie, das positive Bild in Gedanken auszuarbeiten und zu verstehen.

Selbstverständlich wird man das, was man auf dem positiven Bild richtig an der rechten Seite findet, auf der Kopie links finden, und verkehrt.

Das positive Bild ist so zu verstehen, dass man die Platte richtig, d. h. von der Glasseite her betrachtet, die lichteste Stelle des Bildes entspricht diesem Teile des Ringes, welcher der Platte zunächst liegt.

Die vergrösserte und möglichst genau nach dem Plattenbilde verfertigte Zeichnung — Textillustration 1 — wurde deshalb beigefügt, weil es ungewiss, wie weit die Reproduktion die feinen Details wiedergibt und weil die vergrösserte Zeichnung diese Einzelheiten, welche bei Beurteilung des Bildes massgebend sind, übersichtlicher bietet und starrer festhält.

Wir müssen vor allererst die zwei Hälften des Ringes unterscheiden und das ist bei der Betrachtung des Bildes (Fig. 1 und eingeschaltete Textfigur) leicht.



Textillustration 1.

Der obere, das Ringbild abschliessende Teil entspricht der von der Platte entfernt liegenden Ringhälfte, sie wird dunkler dargestellt und hebt sich vom Hintergrund deutlich durch Konturenzeichnung ab; von der Ringhälfte, welche näher zur Platte liegt, ist die Abgrenzung nicht so scharf, weil ja Metallbild auf Metallbild fällt und der dunkle Hintergrund — das ungehinderte Einwirken der X-Strahlen auf die lichtempfindliche Schichte — nicht vorhanden ist.

Der mittlere Teil dieser oberen Ringhälfte erscheint sehr wenig heller, welchen Umstand wir durch das folgende Beispiel (siehe folgende Illustration im Text) erklärt finden; aber sonst finden wir keine Einzelheiten, die aus der fast gleichmässigen Tonung heraustreten.

Die der Platte näher liegende Ringhälfte sehen wir in ihrer vollen Schwingung, wir sehen aber auch, dass deren untere Oberfläche konvex ist.

Nehmen wir die hier vorhandenen Einzelheiten in Betracht, so ist zu erwähnen, dass von rechts nach links gehend dieser Teil des Ringbildes:

1. eine wahrnehmbar hellere, ganz schmale Randzone aufweist, welche nicht optische Täuschung sein kann — sie steht neben dem tief dunklen Hintergrund —, denn wir sehen diese auch durch das Vergrösserungsglas und erhalten diese auch auf dem negativen Bilde, auf der Kopie ins Umgekehrte gewechselt, d. h. als ganz schmale dunkle Randzone;

2. dann folgt eine ziemlich breite dunkle Zone, die nach unten, gegen die Mitte des Bildes umbiegend, an Breite allmählich abnimmt und endlich spitz endet, aber auch hier durch die ganz schmale Randzone vom Hintergrund abgegrenzt wird;

3. auf diese dunkle querlaufende Schattierung folgt eine schmale, auch querlaufende, lichte Tonung, die auch nach unten umbiegt;

4. dann folgt wieder eine querlaufende, dunklere und breitere Schattierung, welche



gegen das ganz helle, nicht in der Mitte, sondern mehr nach rechts liegende Mittelbild langsam abnimmt und endlich in dasselbe übergeht.

Weitergehend sehen wir, dass das helle Mittelbild allmählich dunkler wird, diese Dunkelung zieht sich quer und ist breit, sie wird — kaum merklich von lichterer, nicht abgegrenzter Tonung unterbrochen — immer tiefer, bis wir endlich wieder die dem Bildrande entsprechende, sehr schmale lichtere Randzone erblicken, wie auf der entgegengesetzten Seite (aber weniger hell), auf der Kopie ist dies ebenfalls als dunkler schmaler Randstreifen sichtbar (vergleiche positives und negatives Bild, Fig. 1 und 2, Tafel XXXI).

Dies wären die querlaufenden Einzelheiten; unter den längslaufenden Einzelheiten sind besonders zu erwähnen das lichte Randbild, welches, schmal verlaufend, dem oberen Rande der der Platte nahe liegenden Ringhälfte entspricht und deutlich die Grenze derselben anzeigt, auf diese folgt

zweitens nach unten, auch längslaufend, eine schmale dunkle Schattierung, welche sich gegen die querlaufende Bildgrenze beiderseits verbreitert, d. h. mit der Entfernung der Ringoberfläche von der Platte.

Der untere Längsrand des Bildes zeigt wieder eine ganz schmale lichte Randzone, die bei oberflächlicher Betrachtung auch vielleicht als optische Täuschung angesehen werden kann, weil gleich daneben der tiefdunkle Hintergrund vorhanden, sie ist aber wirklich vorhanden, weil sie auch auf dem negativen Bilde (Fig. 2) in das Verkehrte umgewechselt, d. h. dunkel dargestellt wird und weil sie auch beim Gebrauche des Vergrösserungsglases ganz deutlich wahrzunehmen ist, im ganzen Verlaufe der unteren Bildkontur.

Zu bemerken ist noch, dass die untere Bildkontur — der äusserste Rand der unteren Ringhälfte — scharf gezeichnet wird, während die obere Kontur des Bildes unscharf erscheint (Vergrösserungsglas zu gebrauchen) und ohne den unten deutlich wahrnehmbaren lichten Randstreifen, weil ja die obere Ringhälfte entfernt von der Platte liegt.

Es war notwendig alles, was auf dem Ringbilde ersichtlich ist, zu beschreiben, weil die der Erklärung dienenden feinen Einzelheiten — die so wichtig sind — leicht übersehen werden können.

Betrachten wir das Bild, so erkennen wir in demselben den Gegenstand; wir erkennen seine Lage, weil die Verhältnisse der zwei Hälften zueinander so dargestellt werden, wie sie wirklich liegen, wir erkennen auch die in Rundung geschwungene, konvexe untere Oberfläche der der Platte näher liegenden Ringhälfte, aber wir werden auch erkennen, dass das Bild nicht etwa ein Durchstrahlungsbild ist, denn wir sehen in den verschiedenen, wechselweise aufeinanderfolgenden Querbildern — besonders rechts — solche Erscheinungen, welche auf regelmässige Reflexion zurückbezogen werden können.

Wir können die Sache wenden wie wir wollen, den Gegenstand betrachtend und dessen Verhältnisse bei angenommener alleiniger Durchstrahlung studierend, eine Erklärung des Bildes, die standhält, werden wir nicht anders finden, als wenn wir in den verschiedenen, abgesondert nebeneinander liegenden Schattierungen Reflexbilder sehen, welche sich direkt auf die untere Oberfläche der unteren Ringhälfte beziehen; wir haben wirklich Oberflächendarstellung vor uns, die entsprechend ist; denn bei anderer Oberfläche müssen wir zum Teil auch andere Schattierung erhalten, je nachdem die Krümmung ist, je nachdem die Oberfläche plan, konkav oder konvex gestaltet ist.

Selbstverständlich können nur solche Bilder gelten und in Betracht gezogen werden, die vollwertig und in der Ausführung klar und tadellos sind.[1])

Auch wenn eine Durchstrahlung des aus schwerem Metalle bestehenden dicken Gegen-

[1]) Die Reproduktion gibt nicht ganz wieder die in staunenswerten Zartheiten vorhandenen und von einander geschiedenen überzeugenden Schattierungen. Die richtig wiedergegebene Zeichnung enthält getreu das auf der Urplatte Vorhandene. Die Platte ist in meinem Besitze und steht zur Verfügung wenn sie zum Beweise des Gesagten gefordert wird.



standes vorhanden wäre, könnte diese nur sehr gering sein, das erhellt ja schon aus dem im Bande XIV der „Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen" vorhandenen Beispiele: Goldring und vernickelter Kupferstab.

Beide Metalle sind schwer zu durchstrahlen und wo die Bilder einander kreuzen, scheiden sich nicht scharf die einzelnen Teile.

Bei solch massiven Gegenständen — wie hier der Goldring — kann ja nicht allein das Durchdringen der angewandten Strahlen in Betracht kommen, wir können auch mit Recht ganz davon absehen, denn es wäre dann ganz unverständlich, warum dort, wo im Verhältnisse zu anderen Teilen, ganz dünne Schichten zu durchstrahlen sind — an den Randteilen —, dieselben als lichte Zonen gezeichnet werden.

Auch wenn Unterstrahlung der Randteile des Ringes vorhanden wäre und wenn dies zu Recht bestehen würde, ist die lichte Randzone unverständlich, wenn wir bei gegenwärtigem Beispiele nicht eine physikalische Eigenschaft der X-Strahlen annehmen, d. h. dass die Wirkung eines Teiles wegfällt, und zwar eben dieses Teiles, welcher die dünnen Randteile trifft und zu durchdringen hätte, sonst müsste bei Unterstrahlung eben die Randpartie, d. h. die schmale, lichte Zone am dunkelsten erscheinen, noch dunkler als die im Bilde nachbarlichen Partien, die im Verhältnisse um sehr vieles dicker, also sehr viel schwerer zu durchstrahlen sind.

Wenn wir aber annehmen, dass auch neben teilweiser Unterstrahlung die von der Glasplatte reflektierten X-Strahlen auf die untere konvexe Oberfläche der unteren Ringhälfte treffend, von derselben wieder reflektiert und eventuell mit dadurch erweckten Metallstrahlen vereint wieder auf die lichtempfindliche Schichte zurückgeworfen werden und dieselbe chemisch beeinflussen, dann haben wir die Erklärung, wie die wechselnde, verschieden getonte Zeichnung auf der lichtempfindlichen Schichte zustande kommen kann, mit Hervorhebung des bald in der Mitte, bald verschoben erscheinenden lichten Mittelbildes (dasselbe muss ja zwischen gewissen engen Grenzen schwanken, je nachdem das Verhältnis zwischen Strahlenrichtung und Lage des Gegenstandes ist), dementsprechend keine Reflexionsbilder gesondert erscheinen, weil ja dieser Teil der lichtempfindlichen Schichte ganz anliegt und kein Raum mehr vorhanden ist, wo sich diese Erscheinungen abspielen können.

Wir werden ja auch kaum eine andere Erklärung annehmen können, als regelmässige Reflexion, denn die erhaltenen Bilder, bezüglich das hierher gehörige Bild zeigt ja ganz deutlich und gesondert solche aufeinander folgende Zeichnungen, solche Tonungen, die imstande sind, andere Erklärungen fraglich zu machen und auszuschliessen.

So sehen wir deutlich, dass wir es mit Oberflächendarstellung zu tun haben, dass die untere Oberfläche des Metallgegenstandes bei Zustandekommen des Strahlenbildes eine grosse Rolle spielt, dass, wie ich in einer meiner früheren Arbeiten erwähnt, das Plattenbild die untere Oberfläche des auf der Platte oder gegen die Platte liegenden Gegenstandes widerspiegelt.

Die auf die Platte treffenden Strahlen zeichnen in das Ausfallsbild (bei besprochenem Beispiele in das Ausfallsbild des Ringes) selbst hinein was mit ihnen geschieht, deshalb habe ich auch in meiner letzten Veröffentlichung den Namen Elektrographie gebraucht.

Weil hier die Rede von einem am Finger sich befindenden Goldringe war, möchte ich noch ein anderes Beispiel erwähnen, welches die staunenswerte Darstellungsfähigkeit der aus der Röhre und von der Röhre kommenden Strahlen demonstriert (siehe eingefügte Textillustration 2).

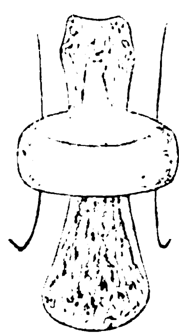
Wir sehen auf der Zeichnung, dass sich ein Ring (Goldring) am Finger befindet.

Die Zeichnung trachtet mit grösster Genauigkeit die auf der Platte vorhandenen Verhältnisse wiederzugeben. Die obere, von der Platte entferntere Ringhälfte ist ersichtlich, ebenso die untere der lichtempfindlichen Schichte näherliegende Ringhälfte, deren Bild zum Teil das der oberen Ringhälfte deckt, wie dies bei gegebenen Verhältnissen nicht anders möglich.

Wir sehen aber auch, dass das Knochenbild dort, wo die Kontur des Ringes sich befindet, nicht aufhört, sondern sich in das Ringbild hineinzieht, und zwar bis zu der Grenze, wo die Kontur der unteren Ringhälfte sich befindet.

Selbstverständlich ist diese Zeichnung auf der Platte nicht scharf, sondern zart, aber deutlich wahrnehmbar.

Der mit seinen Weichteilen durch den Ring gehende Knochen wird durch die Strahlen unter die obere Ringhälfte gezeichnet; also wir sehen das Beispiel vom Goldring und Kupferstab auf den menschlichen Körper übertragen, nur ist das Beispiel hier noch lehrreicher, eben weil dort ein schwer zu durchstrahlender Metallstab in das Bild des Goldringes hineingezeichnet wird, während hier der im Verhältnis leichter zu durchstrahlende Knochen unter der oberen Ringhälfte durchgehend dargestellt erscheint.



Textillustration 2.

Ich weiss kein derartiges Beispiel in der Literatur beschrieben und bringe dasselbe, weil ich darin wieder einen neuen Beweis dessen finde, wie sehr richtig die Strahlen zeichnen und die verschiedensten Verhältnisse auf der lichtempfindlichen Schichte wiedergeben.

Und eben in diesem Beispiele finden wir auch begründet, warum in dem ersten Beispiele — Fig. 1, Tafel XXXI und Textillustration 1 — das Mittelbild der oberen, aus Entfernung gezeichneten Ringhälfte auf kleinem Raum etwas heller ist, was unerklärlich wäre, wenn wir nicht das zweite Beispiel haben — Textillustration 2 —, d. h. auch dort ist der unter der oberen Ringhälfte hinziehende Knochen, dessen Substanz die Ursache, dass das eintönige Metallbild von einer lichteren Stelle unterbrochen wird, freilich tritt das nur in sehr zarter Tonung zutage.

Wo dies vorhanden, ist auch die obere Ringkontur (Fig. 1, Tafel XXXI) etwas hervorgebaucht und noch undeutlicher als an den nachbarlichen Stellen, wo die Kontur wegen der Entfernung nicht mehr ganz scharf gezeichnet wird.

Ich konnte das schöne Beispiel (Textillustration 2) nur als Zeichnung bringen, weil es mir nicht möglich war — weder durch Papierkopie des positiven Urbildes, noch durch Papierkopie des Dianegatives — die erwähnten Verhältnisse herauszubekommen.

Auch bei der grössten Sorgfältigkeit und bei oftmaligem Wiederholen war mir dies nicht möglich, nur auf dem Dianegativ (Glaskopie) gelang es, die feinen Details zu erhalten, die auf den Papierbildern ineinander übergehen und verschwinden.

Die Glaskopie ist als Beweis des Gesagten in meinem Besitze auch jetzt und ich hüte dieselbe; selbstverständlich muss sie wandern, wenn der Beweis ernst gefordert wird.

II.

Dem Bilde des schweren Metallgegenstandes soll ein anderes Bild gegenüberstehen, das Bild einer Pflanze, deren Substanz in Stengel, Blatt und Blüte den X-Strahlen, im Verhältnis zum vorigen Beispiel, viel weniger Hindernis ist.

Ich setze als Beispiel das Bild eines Maiglöckchens (Treibhauspflanze) (Fig. 3, Tafel XXXI).

Auch hier haben wir alles vereinigt, was räumliche Darstellung heisst, denn wir sehen und können beurteilen, wie jeder kleine Teil liegt und wo er liegt und wie die einzelnen Teile im Verhältnis zueinander liegen.

Wenn wir das unten trichterförmige und sich nach oben entfaltende Blatt betrachten, erkennt unser Auge dieses Verhältnis, wir sehen, wie sich das Blatt auseinander rollt und dort, wo einzelne Blatteile umbiegend aufeinanderfallen, erkennen wir in der Darstellung, wie dies geschieht.

Dass der Hauptstengel nicht gleichmässig nahe der Platte liegt, zeigt die verschiedene Darstellung, und was die kleinen Blütenglöckchen anbelangt, sieht man ja deutlich, wie dieselben und wo sie liegen.

Das unterste Glöckchen — wir stellen uns vor, dass wir die Platte richtig, d. h. von der Glasseite her betrachten — liegt seitlich, der kleine Stengel liegt unter dem Hauptstengel, in dem Bilde der Seitenlage des Glöckchens erkennen wir auch wie diese ist, welche Teile der kleinen Blüte näher und welche entfernter von der Platte liegen, auch das feine Deckblättchen, welches der Knospe als Hülle gedient, wird trotz seiner Dünnheit am kleinen Stengel richtig dargestellt.

Das folgende Glöckchen liegt noch mehr auf der Seite als das frühere, der kleine Stengel wird entfernter liegend gezeichnet.

Die folgende kleine Blüte neigt sich mit ihrer Öffnung wieder mehr zur lichtempfindlichen Schichte, ihr kleiner Stengel liegt unmittelbar auf dem gemeinsamen.

Die oberhalb liegenden zwei Blütchen demonstrieren noch exakter, wie deutlich die Strahlen auch subtile Verhältnisse darstellen, während das linke Glöckchen die Öffnung fast voll der Schichte entgegen kehrt, liegt das rechte mit seinem Fundus gegen die Platte und diesem so schön dargestellten Verhältnisse entsprechend ist auch die Darstellung des Stempels und der kleinen Staubfäden, — links sehen wir das plastische Bild des Stempels, wie dessen Teile sich der Platte mehr und mehr nähern, sein Bild ist scharf gezeichnet und wir sehen auch die deutlichen Bildchen der fünf kleinen Staubfäden, in der rechtsliegenden Blüte erblicken wir das matte Bild des durch die Blütensubstanz durchscheinenden Stempels und daneben die verschwommen gezeichneten Staubfäden.

Die oberen drei Glöckchen liegen in verschiedener seitlicher Lage, aber entfernter von der Platte, ebenso der gemeinsame Stengel, er wird ja auch entfernt liegend dargestellt, nicht mehr mit ganz scharfen Konturen und dunkler getont.

Die vorhandenen Deckblättchen der einstigen kleinen Knospen werden auch hier trotz ihrer Dünnheit und ebenso wie die kleinen Blüten näher oder weiter liegend dargestellt.

Betrachten wir das beschriebene Blumenbild mit freiem Auge, so nehmen wir all das Gesagte wahr, betrachten wir die einzelnen Teile durch die Lupe, finden wir noch mehr, noch schönere Einzelheiten in den Bildteilen, es ist alles eins, ob wir jede einzelne Blüte für sich, ob wir die Spitze des grossen Blattes, die Umbiegung desselben und die zarte Streifung betrachten — überall und immer finden wir die weitgehende richtige Darstellung des Ganzen und der Einzelheiten im Raume, wir finden die Perspektive und auch die Oberflächendarstellung.

Im Jahre 1907, 26. August, demonstrierte ich zuerst auf der Versammlung der „Ungarischen Ärzte und Naturforscher" in Pozsony (Pressburg) die plastischen Bilder von Früchten und auch Bilder verschiedener Pflanzen und Blumen — aufeinander und nebeneinander gelegt, auch in einzelne Teile zerlegt — lagen vor, auch Grisson zeigte Platten mit plastischen Bildern von Frühlingsblumen auf dem Kongresse der „Deutschen Röntgengesellschaft" 1910 und sagt, dass diese Bilder durch besondere Strahlen erzeugt werden, welche gewissermassen das Bindeglied zwischen den β-Strahlen des Radiums und den Röntgenschen Strahlen bilden[1]).

Es wird uns jede sogenannte sehr weiche Röhre ermöglichen, die schönen und instruktiven Blumenbilder herzustellen und ich erhalte auch die vortrefflichsten, bis in die feinsten Einzelheiten gehenden Verknöcherungsbilder mit solchen Röhren, bei deren Betrieb die Luftfunkenstrecke kaum einen halben Zentimeter ausmacht, wobei die Spannung im Primärstrom 25 Volt beträgt, das Aufleuchten der Röhre ist bei Tageslicht gar nicht wahrnehmbar und im verdunkelten Zimmer nur als ganz mattes Schimmern mit geruhtem Auge sichtbar, freilich ist bei den fast mikroskopischen Einzelheiten zeigenden Knochenbildern eine lange Expositionszeit erforderlich aus der Entfernung von 40—50 cm.

Die immer so gebrauchte Röhre erhält sich lange, doch ändert sie sich schliesslich auch; sie liefert immer dasselbe Resultat und bei Gebrauch wird sie nie warm.

[1]) Verhandlung der „Deutschen Röntgengesellschaft", Bd. V. Grisson: Besondere Strahlen. Eines der demonstrierten Bilder gelangte durch Freundlichkeit in meinen Besitz.

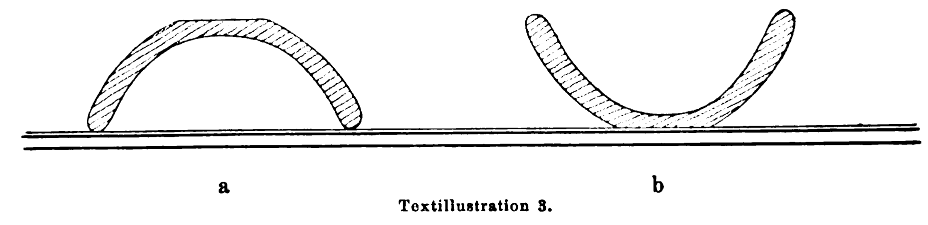


Eine derartige Rosenthalsche Röhre gebrauche ich schon länger als zwei Jahre, sie hat mir viel bei meinen Studien geleistet und wird es noch lange tun, freilich ist sie auch nicht mehr das, was sie gewesen zu Anfang.

Derartige Röhren liefern in der Ausführung der Zeichnungen Erstaunliches und betrachtet man auf den erhaltenen Plattenbildern die verschieden zusammengerollten oder gebogenen zarten Blumenblätter, kann man mit Recht sagen, dass sich das Auge an den Schönheiten der Darstellung erquickt.

Die kleinen auf der Oberfläche der Blätter vorhandenen Pilzkolonien werden ebenso dargestellt wie die feinen haarartigen Organe, und ebenso finden wir das orientierende Bild der zarten miteinander in Verbindung stehenden Gefässverästelung; die auf den zarten, harzige Substanz sezernierenden haarigen Organen des Rosenblütenstengels weidenden kleinen Blattläuse werden ebenso abgebildet wie die kleinen Tröpfchen der sezernierten Substanz und die Organe selbst, des Schmetterlingsflügel ebenso wie dünnes Papier oder Leinwand.

Das was wir bei dem beigefügten Blumenbeispiel sehen, bei der Darstellung der mit der Öffnung voll zur Platte gekehrten und der mit dem Fundus auf der Platte liegenden Blüte (von unten und von oben gezählt die dritte und vierte kleine Glocke) — ersteres kleines Bild zeigt die dunkel und richtig dargestellte Blütenhöhlung; letzteres, obzwar dieselben Verhältnisse in Hinsicht der zu durchstrahlenden Substanz vorliegen, das Gegenteil, den Boden der Blüte, die äussere Formung des kleinen Kelches — können wir selbstverständlich auch durch ein anderes Experiment nachmachen, z. B., wenn wir gleichgrosse, gleichwandige und gestaltete Porzellanschälchen (Farbenschälchen) so durchstrahlen, dass das eine mit der Öffnung zur Schichte gekehrt auf der Platte liegt, während das andere auf der Platte steht (Öffnung nach oben), wie dies auf beigefügter Skizze ersichtlich.



a b

Textillustration 3.

Auch hier ist ein und dieselbe Substanz zu durchstrahlen, es sind dieselben Substanzverhältnisse bei a und b, aber die Lageverhältnisse sind anders, und diese müssen verschiedene Bilder ergeben.

Die Verschiedenheit kann leicht übersehen werden, wenn man das fertige Bild sieht, besser gesagt, die orientierende Verschiedenheit kann leicht ausser acht fallen, wenn man die schon angefertigte Platte zur Betrachtung erhält.

Bereitet man aber die Bilder selbst, verfolgt man mit geruhtem Auge das Kommen der Bilder, dann erst sieht man die lehrreichen Daten auf der Platte erscheinen, die so vieles zu erklären imstande sind, auch in Hinsicht des richtigen Bilderlesens.

Die Schälchen sind auf eine Platte gelagert und gleicher Durchstrahlung unterworfen, das Erscheinen der Bilder aber ist verschieden.

Zuerst erscheint die Randkontur von b, dann erscheint das Mittelbild von a, man sieht sozusagen, wie sich das Bild der Höhlung entwickelt, dann erscheint die Kontur von a und gleich daraufhin der Fundus von b, so dass eine ganz kurze Zeit hindurch das tief dunkle Mittelbild von a neben dem hellen von b steht.

Die Nachdunkelung des lichteren Fundusbildes erfolgt langsamer oder rascher, je nachdem wir den gewöhnlichen oder verdünnten Entwickler gebrauchen. Ist das Bild fertig, wird Mancher den Unterschied der zwei Bilder übersehen, und wenn auch dies nicht geschieht, wird man kaum verstehen, was die Entwickelung des Bildes so deutlich gezeigt hat — man kann es auch nicht. —

Aber diese Beobachtung kann man auch bei der Darstellung der Hohlhand oder deren Teilen verwerten (siehe das Beispiel in meiner Abhandlung „Über Röntgenbilder“ in den „Fortschritten auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen“, Bd. XII).

Legen wir die Hohlhand bei geschlossenen Fingern auf die Platte und durchstrahlen wir mit weicher Röhre, so sehen wir der Hohlhand entsprechend die Dunkelung sehr bald auftreten bei Rufen des Bildes, manchmal sehen wir für einige Augenblicke das ganze schöne Bild der Hohlhand erscheinen — für einige Augenblicke, weil dasselbe sehr bald von den hervortretenden anderen Details verändert, von den lichteren Knochenbildern durchquert wird.

Diese Erscheinung kann uns im ersten Augenblick unverständlich sein, weil wir ja immer an die von oben, vom Handrücken her geschehene Bestrahlung denken und weil die Platte bei der Entwickelung des Bildes mit der Schichtseite nach oben liegt.

Stellen wir uns aber vor, dass wir das derartige Kommen des Bildes von der Glasseite der Platte her betrachten — dass wir durch die Glassubstanz den erwähnten Vorgang beobachten könnten, also die Hohlhand auf der Schichtseite liegend, unserem Auge zugekehrt, dann erkennen wir, dass das Hohlhandbild von den schon durch die Handsubstanz durchgedrungenen, freigewordenen Strahlen gezeichnet wird und diese von verschiedener Entfernung stammend, diesem Umstand entsprechend auch richtig und in verschiedener Tonung die Höhlung zeichnen, d. h. die Oberfläche der Hohlhand mit den verschiedenen Falten und flachen Vertiefungen oder Erhöhungen, manchmal überraschend schön.

Zu harte Röhren werden andere Bilder resultieren, auf mattem Grund erscheint das matte Bild, es fehlt die satte Schwärzung der lichtempfindlichen Schichte und es fehlt die lebhafte Differenzierung, die Strahlen sind anders geworden und die zur räumlichen Darstellung notwendigen fehlen.

Bei flachliegender Hand — bei aufgepresster Hand fällt selbstverständlich das Bild der Hohlhand weg, oder ist der vielleicht nicht ganz auszugleichenden Wölbung der Hohlhand entsprechend auf kleiner Ausdehnung nur in leiser Andeutung und auf die Konturierung der Hautfalten beschränkt vorhanden, ebenso wird das Bild nicht zufrieden stellen, wenn zu starke Wölbung der Hand vorhanden war, wo die Entfernung zu gross gewesen zwischen Platte und Hautoberfläche und infolgedessen die feinen Einzelheiten nicht mehr deutlich dargestellt werden, die fein nuancierten Tonungen verschwinden.

Vielleicht ist es zweckdienlich, noch ein Bild zu betrachten, weil auch dieses so vieles enthält, weil wir darauf so vieles finden was wir brauchen, um uns die X-Strahlenbilder zu erklären; die vorhandenen Daten können und sollen alle verwertet werden bei Lesen der Bilder und auf verschiedene anderswo gefundene Verhältnisse übertragen, sind die Daten imstande, unsere Folgerungen richtig zu leiten.

Fig. 4, Tafel XXXI zeigt uns das positive Bild eines lose zusammengerollten, dünnfadigen Metallnetzes, welches auf der Platte so liegt, wie das Bild es zeigt.

Mit dem letzten Satze habe ich alles gesagt, denn das Bild spricht und erklärt selbst.

Wenn man derartige Bilder bereitet, nach der Aufnahme das Metallnetz behutsam weglegt und, nachdem das Plattenbild fertig, zum Vergleiche desselben mit den am Netze selbst erschauten Verhältnissen schreitet — es ist selbstverständlich, dass das lose zusammengerollte Metallnetz mit der Wölbung auf einer ebenen Fläche liegt und dass die Längsöffnung der Rolle gegen unser Auge liegt —, dann findet man auf dem betrachteten Gegenstand alles das wieder, was wir auf dem X-Strahlenbilde sehen. Auch ganz dieselben moiréartigen Bilder, die wir auf der Platte sehen und die so zustande kommen, dass die Lageverhältnisse der dem Auge näherliegenden Fäden und der entfernter (ober denselben) liegenden sich verschieden gestalten, finden wir, wenn unsere Augen suchen, wenn wir das Gewebe richtig von obenher betrachten.

Diese moiréartigen Zeichnungen sieht unser Auge verschieden variiert beim Suchen des



übereinstimmenden Bildes, selbstverständlich wird auch das X-Strahlenbild dieselben variiert zeigen, je nachdem die Netzrolle liegt.

Fig. 4 ist ein plastisches Bild, es zeigt uns die räumliche Darstellung in jeder Beziehung richtig, wir finden alle Verhältnisse so dargestellt, wie wir sie mit unseren Augen sehen und wie wir diese auf Grund unseres Sehens beurteilen müssen.

Je mehr das Metallnetz auseinandergerollt wird, je mehr der Teil, welcher von der Platte entfernt liegt, gehoben — also von der Platte noch mehr entfernt wird — um so dunklere Bilder geben die Fäden dieses Teiles und lassen wir den X-Strahlen genügend Zeit, auf die Platte wirken zu können, finden wir an Stelle des sich wölbenden Teiles ein dem Auge filzartig erscheinendes, dunkles Bild, in welchem wir nur bei Vergrösserung die ganz undeutlich dargestellten kleinen Quadrate des Gewebes erblicken.

Heben wir noch mehr die Wölbung, verschwinden die Bilder der Metallfäden ganz, wir finden ein ganz eintöniges schwarzes Bild, welches mit dem schwarzen Hintergrund übereinstimmt, d. h. die durch die Maschen des Gewebes gedrungenen Strahlen üben ihre volle Wirkung auf die lichtempfindliche Schichte aus, die Metallfäden sind gänzlich unterstrahlt worden, das Bild derselben ist der Wölbung entsprechend, bis auf die letzte Spur ausgelöscht[1]).

Die auf der Platte liegenden Randteile des Metallnetzes bleiben aber so schön dargestellt wie früher, man kann ganz deutlich das Hinaufbiegen verfolgen, auch die moiréartigen Zeichnungen findet man noch diesen Teilen entsprechend, diese werden aber auch unverständlicher, weil wir die durchscheinenden Fäden nicht mehr sehen.

Das Bild des stärker aufgerollten Metallnetzes oder Metallgewebes erscheint dann so, als lägen zwei separate Stücke des Gewebes auf der Platte, denn das Bild des die Wölbung bildenden grossen Stückes ist verschwunden infolge gänzlicher Unterstrahlung.

In Hinsicht der moiréartigen Zeichnungen, wie wir sie auf Fig. 4 sehen, muss auf jeden Fall bemerkt werden, dass der Ursprung derselben — wie erwähnt wurde — bei Gebrauch des Vergrösserungsglases deutlich in dem Verhältnisse und in der Darstellung der näher und entfernter liegenden Metallfäden zu suchen ist, dass aber, wenn wir bei Betrachten dieser Stellen auf dem Glasbilde die näherliegenden Fäden bei Lupengebrauch mit unseren Augen fixieren, die Bilder der ober denselben sich befindenden, also die Bilder der entfernteren Metallfäden entschwinden und damit auch die moiréartige Zeichnung; — es ist dies wohl ein Beweis der trefflichen Darstellung von nah und ferne, ein Beweis der Akkomodation unseres Auges.

III.

In den angeführten zwei Beispielen — Bild des Ringes, Fig. 1 und Textzeichnung, Bild des Maiglöckchens, Fig. 3 — können wir zwei Grenzen der räumlichen, auf Oberflächenwiedergabe begründeten Darstellung durch X-Strahlen sehen.

Selbstverständlich werden ober dem Bilde des schweren Metallgegenstandes und unter dem Bilde der, der Durchstrahlung viel weniger Widerstand bietenden, zarten Pflanze (Maiglöckchen als Treibhauspflanze) auch noch plastische Bilder, auch noch räumliche Darstellungen zu finden sein.

Man kann noch nicht die positiven Grenzen für die richtige Darstellung durch X-Strahlen festsetzen, dieselben werden verschieden sein bei den verschiedenen Instrumentarien und Röhren usw.

Zwischen die zwei als Grenzen angenommenen Bilder werden wir alle X-Strahlenbilder einteilen können, vom Knochenbilde angefangen bis zum zarten Oberflächenbild der Vola, von der perspektivischen Darstellung der Knochenbälkchen bis zu den Bildern der miliaren Lungentuberkulose, das plastische, vor der Wirbelsäule schwebende Bild des den Speisebrei enthalten-

[1]) Dasselbe können wir am Bilde des über das Gewebe hinausragenden Metallfadens verfolgen, man sieht, wie derselbe immer dunkler gezeichnet wird, endlich würde sein Bild verschwinden, wenn er länger wäre und sich noch mehr von der Platte entfernen würde.



den Magens ebenso, wie das plastische Bild der tief im Innern liegenden Niere, die Bilder der normalen Blutgefässe der lebenden Hand und ebenso die Knochenbilder, die bei Durchstrahlung des Schädels erhalten werden, ob die Knochen bloss von den Weichteilen gedeckt werden, oder tief im Schädel liegen.

Wenn wir ein tadelloses Knochenbild — Trockenpräparat — genau durch die Lupe betrachten, stellen wir an unser Auge Anforderungen, denen es nicht gleich entspricht, es erkennt erst allmählich bis zu welcher Grenze die lichtempfindliche Schichte die Knochenbälkchen wiedergibt, wie die Bilder einzelner Knochenbälkchen miteinander kommunizierend hintereinander liegen und wie die Bilder mit der Entfernung schwinden.

Gewiss wird bei einem tadellosen, aus den Weichteilen stammenden Knochenbilde das Auge dasselbe durch die Lupe erschauen, aber das richtig beurteilende Auge wird jetzt in Hinsicht der Entfernung noch mehr beurteilen können, es empfindet die zwischen dem Knochen und der Platte liegenden Weichteile, wie es früher bei dem Bilde des trockenen Knochens die Kortex gesehen in der leisen Dämpfung der kleinen Bildchen, welche von den nächstliegenden Knochenbälkchen stammen· und in der nicht ganz scharfen Konturenzeichnung derselben; gewiss wird auch dies je nach der Dicke der Kortex zu beurteilen sein, je nachdem das Auge dort betrachtet, wo die Kortex anliegt, oder wo dieselbe sich von der lichtempfindlichen Schichte entfernt, d. h. wo sich Luftschichten zwischen Objekt und Platte befinden.

Ebenso verhält sich die Sache bei anderen Bildern, wo nur das freie Auge schaut und urteilt, — zuerst empfängt es den allgemeinen Eindruck, dann fängt es an zu detaillieren und findet Daten, die mehr lehren als der erste Eindruck, wir sehen immer mehr und mehr, wir ändern unsern Standpunkt um Einzelheiten deutlicher sehen zu können, das Auge akkomodiert sich verschieden, es dringt in die Tiefe des Bildes, Auge und Geist arbeiten zusammen, und endlich werden wir auch in Andeutung von Konturenzeichnung — in Tonung solche Daten finden, die bei dem Zusammensetzen des gesehenen Bildes Aufklärungen geben, an die aber während der ersten Augenblicke des Betrachtens gar nicht gedacht werden konnte.

Wie beim Zerlegen des feinen Knochenbildes mit der Lupe, so arbeitet das freie Auge in grossen Verhältnissen beim Zerlegen des Lungenbildes; wir sehen die kleinen Bilder der Miliartuberkulose, aber wir beurteilen auch zugleich, dass dieselben nur bis zu einer gewissen Grenze, bis zu einer gewissen Entfernung dargestellt werden und die näherliegenden werden anders dargestellt als die entfernteren, endlich geschieht die Unterstrahlung der weiteren, die Bilder schwinden.

Wir sehen deutliche, sich verzweigende Blutgefässe in dem Bilde der Lunge, aber wir beurteilen zugleich, woher diese stammen, wo sie liegen und warum das suchende Auge sie schwinden sieht.

Kavernenzeichnung — also das Gegenteil der Verdichtung, abgesehen von der Wandung — wird selbstverständlich verschieden geschehen, aber die Orientierung ist die gleiche, in Hinsicht des Fern- und Naheliegens und der Gestaltung.

Und betrachten wir das Bild einer Lunge, die mit grösseren Verdichtungsknoten durchsetzt ist, dann erhalten wir den Eindruck, als sähen wir verschieden grosse, verschieden entfernte Flocken im Brustraume — in der Lunge — schweben, wir können die verschiedene Entfernung beurteilen, sozusagen zwischen den naheliegenden Bildern hindurch schauend, die entfernteren erblicken.

Mit den kleinen Verkalkungsherden im Lungengewebe ist es ebenso, die näherliegenden werden als solche gezeichnet, die entfernteren werden immer matter, und allein die letzteren betrachtend wird nur der Erfahrene die Verhältnisse richtig beurteilen und auch der Erfahrene kann noch irren; so sehr wird das kräftige Bild kleinerer Verkalkungsherde durch Entfernung von der Platte geändert und sie können auch nur als verschwommene, matte Bildchen erscheinen.

Betrachtet man das richtige Bild einer Schädelaufnahme — besser gesagt Gesichtsskelettaufnahme, der Kopf liegt mit dem Gesicht auf der Platte — von einem gewissen Standpunkt,



aus einer gewissen Entfernung, und lässt man das Auge ruhig schauen und detaillieren, dann reiht sich Einzelheit an Einzelheit, endlich sieht man das ganze Gesichtsskelett durch die Weichteile hindurch scheinen in gedämpftem plastischem Bilde — gedämpft durch die bekleidenden Weichteile —, es stören keine scheinbar zusammenhanglosen Konturen, das Auge empfindet, sieht und versteht die erklärende Darstellung.

Wie beim Zerlegen des feinen Knochenbildes durch die Lupe das Auge fortwährend arbeitet, so arbeitet es beim anfänglichen Erkennen und folgenden Zerlegen der feinen Einzelheiten in den Weichteilen; das zarte Bild eines normalen Blutgefässes erfassend — erkennend, findet das Auge das feine Bild der Gefässverästelung, es entwirren sich die Darstellungsverhältnisse, die das Auge bei Beginn seiner Arbeit kaum wahrgenommen, es sucht und sieht immer mehr, endlich findet es, was bei den Bildern der Knochenbälkchen deutlicher zutage getreten auch hier — die feine Darstellung des Nahen und das Schwinden des Entfernteren innerhalb nicht weiter Grenzen.

So könnte man Beispiel an Beispiel reihen, in grosser Anzahl überall mehr oder weniger Daten des richtigen Zeichnens — plastisches Bild, Oberflächendarstellung, Perspektive — nachweisend und fasse ich die Studien „Über X-Strahlenbilder“ — von der ersten bis zur jetzigen — zusammen, sehe ich eine Kette verschiedener, zusammenhängender und immer weiterführender Versuche, eine Reihe von Bildern, die sozusagen vielen verschiedenen Buchstaben eines „Abc“ entsprechen, die verschieden geordnet wohl dieselben bleiben, aber Verschiedenes nennen, Verschiedenes zu erkennen lehren in der Gegenwart und noch richtigeres Lesen lehren werden in der Zukunft.

Bücherbesprechungen.

Fr. M. Groedel: **Die Magenbewegungen.** Mit 340 Abbildungen im Text und 135 Röntgenbildern auf 15 Tafeln. Ergänzungsband 27 der „Fortschritte auf dem Gebiet der Röntgenstrahlen“. Hamburg 1912, Lucas Gräfe & Sillem. Preis M. 34.—.

Groedel, der verdienstvolle und unermüdliche Forscher auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen, dem wir schon viele wertvolle Beiträge verdanken, hat es unternommen, die komplizierten Verhältnisse der Magenbewegungen in einer ausführlichen Monographie zu schildern. Die Arbeit ist das Resultat mehrjähriger umfangreicher und mühseliger Studien. Galt es doch zunächst, eine ganze Reihe technischer Vorfragen zu lösen, so vor allem die Möglichkeit zu schaffen, die Bewegungsvorgänge des Magens in einer Serie klarer Momentbilder festzuhalten. Dass dies in vollkommener Weise gelungen ist, beweisen die zahlreichen Reproduktionen von vortrefflichen röntgenkinematographischen Aufnahmen. Wir müssen Groedel recht geben, wenn er für die Bewegungsstudien des Magens die Momentkinematographie als unerlässliche Vorbedingung betrachtet. Wenn auch die Beobachtung auf dem Leuchtschirm uns für die praktischen Bedürfnisse vollkommen ausreichende Aufschlüsse über die Bewegungserscheinungen am Magen gibt, so genügt dieselbe jedoch nicht zum exakten wissenschaftlichen Studium komplizierter und sich an verschiedenen Stellen des Organs gleichzeitig abspielender Bewegungsphänomene und zur Klärung und Lösung von Streitfragen. Hier kann nur die kinematographische Fixierung der einzelnen Bewegungsphasen, die uns die Verhältnisse in vollkommen objektiver Weise auf den Platten zeigt, eine sichere Entscheidung bringen.

Nach einer Einleitung, in der uns der Verfasser einen kurzen Überblick über die bisherigen Methoden zur Beobachtung der Magenbewegungen, über sein Instrumentarium, die Röntgenmahlzeit und ihren Einfluss auf die Motilität, die normale Magenform im Röntgenbild gibt, schildert er im ersten Hauptteil die Bewegungsvorgänge am normalen Magen. Er führt uns an zahlreichen Abbildungen die Entfaltung des Magens durch die ersten Bissen, die weitere Auffüllung desselben und die Schichtung der Speisen, alsdann die Leerung des Magens, die Gestaltsveränderungen der Magenblase während der Verdauung, sowie die mannigfaltigen Form- und Lageveränderungen, die der gefüllte Magen durch zahlreiche äussere mechanische Einflüsse (Herzpulsation, Atmung, Stellungsveränderungen des Körpers, Füllungsverhältnisse des Darms, Baucheinziehen, Pressen, Schnüren) erleidet, vor Augen. Alsdann kommt er auf die Eigenbewegungen des Magens zu sprechen.

Groedel unterscheidet drei funktionell verschiedene Magenteile, den bewegungslosen Fundusteil, den Magenkörper mit tiefen „rhythmischen" und oberflächlichen „arhythmischen" Bewegungen und schliesslich das Antrum, dem ein besonders ausführlicher Abschnitt gewidmet ist, und an dem er zwei Bewegungsarten „Auspressbewegungen" und „Mischbewegungen" annimmt. Durch einen chemischen oder mechanischen Reiz wird meist in Antrumnähe ein Ringfurche erzeugt, die sich vertiefend zum Antrum hinwandert und sobald sie am Sphincter antri angelangt ist, eine konzentrische Kontraktion des ganzen Antrums auslöst, wodurch der Inhalt desselben in das Duodenum gepresst wird. (Auspressbewegung.) Da die Kontraktion des Antrums mit einer tiefen zirkulären Einschnürung des Magenlumens beginnt, wird ein Teil des Chymus kardialwärts verschoben. Letzterer soll nun als mechanischer Reiz wirken und eine zweite ringförmige Abschnürung weiter oberhalb hervorrufen, die ebenfalls pyloruswärts wandernd den Chymus fortschiebt und das mittlerweile entleerte Antrum von hintenher wieder füllt und entfaltet. Ist bei Ankunft der zweiten Ringfurche am Sphincter antri das letztere noch nicht gefüllt oder blieb der Pylorus geschlossen, so kontrahiert sich der Sphinkter nicht. Die Ringfurche überschreitet ihn vielmehr und wandert zum Pylorus (Mischbewegung). Der Erregungsreiz nimmt also in der Antrumgegend seinen Ursprung. Diese Hypothese, die der Verfasser durch scharfsinnige Beobachtungen und durch zahlreiche Abbildungen von Serienaufnahmen und Übereinanderpausen von solchen stützt, steht im Widerspruch mit den in den meisten neueren Arbeiten niedergelegten Ansichten, insbesondere denen, die Kästle, Rieder und Rosenthal auf Grund ihrer bioröntgenograpischen Untersuchungen vertreten und gerade dieses Kapitel wird zweifelsohne eine lebhafte Diskussion hervorrufen.

Der zweite Teil ist der Besprechung der Bewegungsvorgänge am pathologischen Magen gewidmet. Auch hier ist dieselbe Einteilung gewahrt, dass nach kurzer Besprechung der wichtigsten Röntgensymptome des pathologischen Magens zunächst die Entfaltung und Füllung des Magens bei den verschiedensten krankhaften Zuständen, aus der man bereits wichtige Schlüsse auf die vorliegende Erkrankung ziehen kann, dann die Entleerung des Magens, die Gestaltsveränderungen der Magenblase und die passiven Bewegungen ausführlich geschildert werden. Es folgt dann die Beschreibung der Peristaltik unter pathologischen Verhältnissen, die einstweilen noch nicht allzuviel Anhaltspunkte für die Diagnosenstellung bietet, mit Ausnahme der sogenannten stehenden Wellen, welche wir häufig beim Ulkus an der kleinen Kurvatur finden und der Antiperistaltik, die bei normalen Magen nicht vorkommt, dagegen zuweilen das einzige röntgenologische Symptom bei Pyloriuskarzinom sein kann. Zum Schluss wird dann noch kurz auf den Brechakt eingegangen.

Zum Beweise seiner Ausführungen und als Beleg für seine Schlussfolgerungen, hat Groedel seinem Werke, welches von dem Verlag in der bekannten glänzenden Weise ausgestattet ist, 340 Pausen als Textabbildungen und 135 Röntgenbilder, die aus einem Material von 3800 Einzelaufnahmen als besonders instruktiv ausgewählt sind, beigefügt. Wenn auch, wie der Verfasser selber betont, noch manches Hypothese ist und der weiteren Bestätigung und Ergänzung bedarf, so können wir Groedel doch dankbar sein, dass er seine reichen Erfahrungen auf diesem Gebiete kritisch zusammengestellt hat. Seinen Zweck, eine Basis zu schaffen, auf der weitere Versuche und Bestätigungen aufgebaut werden können, hat Verfasser in vollstem Masse erreicht und das interessante und lehrreiche Werk, in dem eine gewaltige Menge geistiger Arbeit und eine Fülle anregender Gedanken steckt, wird jedenfalls lebhaft zur weiteren Forschung auf diesem Gebiete anregen.

Das Studium der Arbeit, welche eine wertvolle Bereicherung des „Archivs" bildet, kann jedem, der sich mit Magenröntgenologie und der Physiologie der Magenbewegungen beschäftigen will, auf das wärmste empfohlen werden. (Lorey-Hamburg.)

Hermann Gocht: **Röntgenliteratur II. Teil** (Sachregister). Verlag, Ferdinand Enke, Stuttgart.

Als im Frühjahr 1911 die gesamte Röntgenliteratur nach Autoren geordnet, als Anhang zum Handbuch der Röntgenlehre von Hermann Gocht erschien, wurde gelegentlich des Röntgenkongresses 1911 ein Literatur-Sonderausschuss von 12 Mitgliedern der deutschen Röntgen-Gesellschaft zur Bearbeitung des vorliegenden Buches nach Schlagwörtern eingesetzt. — Im Laufe des Jahres 1911 hat der Literatur-Sonderausschuss diese aussererordentlich grosse Arbeit vollendet, und nach Vornahme der redaktionellen Bearbeitung durch Gocht brachte die Verlagsbuchhandlung von Ferdinand Enke in Stuttgart das Werk zum Röntgenkongress 1912 in schönster Ausstattung heraus.

Dieser grosszügig angeordnete Literaturkatalog, welcher die gesamte Röntgen-Weltliteratur vom Beginn der Röntgenära bis zum 1. Januar 1912 umfasst, ist der Deutschen Röntgen-Gesellschaft gewidmet. Der dem Werke zugrunde liegende grosse Zettelkatalog wurde der Gesellschaft von Gocht geschenkt, ebenso wie der alte, nach Autoren geordnete Katalog.

Um das Gochtsche Literaturwerk für alle Zeiten in seinem Fortbestand zu sichern, wurde gelegent-

lich des VIII. Kongresses der Deutschen Röntgen-Gesellschaft die Art und Weise, wie die Fortführung in Zukunft zu geschehen habe, statutenmässig festgesetzt. Das Nähere über die Bestimmungen ist in den Verhandlungen der Deutschen Röntgen-Gesellschaft 1912 nachzulesen. Das Sachregister ist in übersichtlicher Weise in fünf grosse Abteilungen und zahlreiche Unterabteilungen zerlegt, so dass der Literatursuchende ohne Mühe die gesamte Weltliteratur für ein bestimmtes Thema auffinden kann. Welche Ersparnis an Zeit und Energie ein solches Werk für den Forscher bedeutet, werden alle die zu würdigen wissen, welche die Mühe des Zusammensuchens der Literatur kennen. Das Werk wurde dem Kongress am 14. April des Jahres 1912 vorgelegt und allseitig mit grosser Freude und Dankbarkeit begrüsst.

A-S.

H. Tubby-London: **Deformities including Diseases of the Bones and Joints.** II. Auflage. Macmillian and Co. London 1912.

Das mit einem ungeheuren Fleisse in zwei Bänden von je 900 Seiten verfasste Werk nennt sich: ein Lehrbuch der orthopädischen Chirurgie. Soweit Referent es zu beurteilen vermag, steht es den besten deutschen Büchern, die dem gleichen Zwecke dienen, in nichts nach. Vorzügliche Röntgenbilder sind fast auf jeder Seite in bester Ausführung und mit präziser Erläuterung eingefügt, auch sonst ist mit Illustrationen, anatomischen, schematischen, Instrumente und Operationsmethoden darstellend, nicht gespart. In Anmerkungen ist das Wichtigste aus der Weltliteratur eingefügt. Man muss dem prächtigen Werke einen ausgezeichneten Erfolg wünschen; möchten auch recht viele deutsche Orthopäden sich von dem grossen Werte des Buches überzeugen! A. Köhler-Wiesbaden.

P. Joh. Smólik, C. Ss. R.: **Röntgenstrahlen.** Mit 125 Illustrationen. 60./61. Bändchen der Naturwissenschaftl. Jugend- und Volksbibliothek. Regensburg 1912. Verlagsanstalt vorm. G. J. Manz. Brosch. M. 2.40, gebunden M. 3.40.

Jeder Leser kommt bei der Lektüre dieses gemeinverständlich geschriebenen billigen Werkchens auf seine Rechnung. Alles ist leicht begreiflich gemacht durch Bilder und Vergleiche. Nichts wurde als bekannt vorausgesetzt, sondern alles, was zum allseitigen Verständnis des zeitgemässen Themas notwendig erschien, ist gut geschildert und durch 126 Bilder illustriert. Beginnend mit einer Geschichte der Entdeckung der Röntgenstrahlen wird deren Entstehung — ihre Eigenschaften und Wirkungen — das Röntgenbild — die Verwertung der Strahlen — die Technik und endlich das Röntgenlaboratorium behandelt.

Internationale Fachliteratur.

a) Vereine und Kongresse.

American Roentgen Ray Society 1911.

Die zwölfte Jahresversammlung der obengenannten Gesellschaft wurde am 20., 21., 22. und 23. September 1911 in Richmond, Va., unter Vorsitz von Percy Brown-Boston, Mass., abgehalten.

Vormittagssitzung am 20. September 1911.

James W. Hunter, jun., Norfolk, Va.: **Die Röntgenbehandlung der hypertrophierten Prostata.** (Eine therapeutische Studie.) Die Idealbehandlung der hypertrophierten Prostata besteht in radikaler Entfernung derselben. In vielen Fällen jedoch wird dadurch nichts erreicht. Wir müssen das Wachstum der erweichten Prostata verhindern, die verhärtete Prostata zu erweichen und kleiner zu machen suchen. Für diesen Zweck ist kein Mittel so geeignet als die Röntgenstrahlen. Da die Röntgenstrahlen am intensivsten auf Epithelzellen einwirken, und besonders auf solche im Drüsengewebe, so können wir hier in diesem Falle auf eine schnelle Abnahme der Grösse der Drüse rechnen. Wenn jedoch eine Vermehrung des Muskel- und Bindegewebes stattgefunden hat, so wird die Grössenabnahme ganz unbedeutend sein. Aus diesem Grunde sind die Prostatahypertrophien ersten und zweiten Grades der Röntgenbehandlung am meisten zugänglich. Wenn wir in die mikroskopische Struktur der Drüse in jedem einzelnen Falle einen Einblick gewinnen könnten, so würde unsere Statistik infolge der Möglichkeit einer sorgfältigeren Auswahl der Fälle bezüglich des Erfolges denjenigen der Operationen gleichkommen. Hunter bestrahlte in allen Fällen bis auf einen auch das Skrotum. Er hält dieses für sehr wünschenswert. Natürlich ist dies nur dann angängig, wenn es sich um ältere Personen handelt. Vergrösserung der Pro-

stata bei jungen Patienten, hervorgerufen durch Gonorrhoe, kommen hier nicht in Betracht und sind von unserer Diskussion gänzlich ausgeschlossen. Was den technischen Teil anbetrifft, so benutzt Hunter einen Induktor mit Quecksilber- bzw. Wehnelt-Unterbrecher. Die Röhren müssen hart und gut eingearbeitet sein. Er benutzt einen Strom von 4—6 A. bei Anwendung eines Wehnelt-Unterbrechers, mit anderen Worten also einen Sekundärstrom von $1^1/_2$—2 M.-A. Die Behandlungsdauer beträgt 5 - 10 Minuten, bei kürzeren Zwischenräumen, bis eine mässige Dermatitis hervorgerufen ist. Zuweilen wendet er Lederfilter an. Mit Nachdruck betont er, dass die volle physiologische Dosis verabreicht werden soll, die je nach dem Individuum in verschieden langer Zeit erreicht wird. Bei frischer Hypertrophie, die in einer Hyperplasie des Epithel- und Drüsengewebes besteht, kann man die besten Resultate erwarten. Wenn die Hypertrophie dagegen das Muskel- oder Bindegewebe umfasst, dann kann nur durch eine grössere Kontraktion dieser Gewebsteile Erleichterung geschaffen werden. In diesen letzteren Fällen ist Massage als Hilfsmittel indiziert. Bei Hypertrophie dritten Grades kann wenig Linderung geschaffen werden, abgesehen von einer Verminderung der örtlichen Stauung.

Diskussion.

George E. Pfahler, Philadelphia, meint, dass die Röntgenbehandlung selbst in sonst hoffnungslosen Fällen genügend erfolgreiche Resultate aufweise, um sie zu rechtfertigen, besonders wenn es sich um alte und gebrechliche Leute handle, die keine Operation überstehen könnten und bei denen die Frage der Zeugungsfähigkeit nicht in Betracht käme.

A. J. Quimby, New-York, berichtet über 3 Patienten, die er behandelt habe und die durch die Röntgenbestrahlung Besserung ihres Zustandes empfanden. Bei einem von ihnen trat sofort nach der ersten Bestrahlung eine Erleichterung der sehr schweren Symptome ein. In der Folge fand dieser Patient jedesmal, wenn sich Beschwerden wieder einstellten, durch eine Bestrahlung einige Erleichterung. Quimby placiert die Antikatode in einer Entfernung von 12 Zoll vom Perineum und bestrahlt auch die Hoden, unter Anwendung eines Aluminiumfilters, 12 Minuten lang mit einer sehr harten Röhre.

G. W. Hunter betont, dass man einen Patienten, der ein Jahr lang keine Symptome aufwies, noch nicht als geheilt betrachten kann. In zweien seiner Fälle ist ein Rückfall innerhalb zweier Jahre eingetreten. Er empfiehlt, diese Patienten alle 6—9 Monate zu untersuchen. Alle Patienten mit vergrösserter Prostata sollten der Röntgenbestrahlung unterworfen werden, weil es bei dieser Behandlungsmethode keine Mortalität gibt und man zu jeder Zeit zur Operation schreiten kann, falls die Bestrahlung versagt.

Clarence Edward Skinner, New-Haven, Conn.: **Allgemeine Einführung einer postoperativen Röntgenbestrahlung bei Karzinom.** Skinner bedauerte das ablehnende Verhalten der Chirurgen gegenüber der Röntgenbehandlung bei Karzinom. Es sei Pflicht dieser Gesellschaft, bezüglich der wohltuenden Wirkung einer unverzüglich begonnenen postoperativen Bestrahlung, die Ärzteschaft nach Kräften aufzuklären. Karzinomkranke wenden sich naturgemäss an den Chirurgen um Hilfe. Solange letzterer jedoch bezüglich des Wertes der Röntgenbestrahlung bei Karzinom in Unwissenheit bleibt, wird diese Krankheit auch weiterhin unnötige Opfer fordern. Die postoperative Bestrahlung sollte in jedem Falle unverzüglich angewandt werden, ohne erst abzuwarten, ob ein Rezidiv eintritt, und zwar aus folgenden Gründen:

1. Weil es ungerechtfertigt erscheint, bei einer so schrecklichen und trügerischen Krankheit, wie das Karzinom sie darstellt, die Anwendung irgend eines Mittels, das unsere Macht dieser Krankheit gegenüber erhöht, zu unterlassen.
2. Weil es unmöglich ist, zur Zeit der Operation zu sagen, in welchen Fällen ein Rezidiv eintreten wird.
3. Weil Frührezidive oft innen auftreten und deshalb nicht eher erkannt werden, bis solche Organe und Gewebe in Mitleidenschaft gezogen werden, dass dann jegliches der uns zu Gebote stehenden Hilfsmittel der Krankheit gegenüber versagt.
4. Weil viele Rezidive bei weitem bösartiger und den Röntgenstrahlen gegenüber widerstandsfähiger sind, als die ursprüngliche Erkrankung.
5. Weil in den Fällen, wo unmittelbar nach der Operation mit einer gründlichen und lege artis verabreichten Röntgenbestrahlung begonnen wurde, man sich sagen kann, dass kein Mittel unversucht gelassen wurde, den Patienten zu retten.

Postoperative Röntgenbestrahlung ermöglicht es auch, manche Patienten zu retten, die bei chirurgischer Behandlung allein auf jeden Fall, bei Röntgenbestrahlung allein gewöhnlich hoffnungslos verloren sind, nämlich solche, bei denen die Tumormassen derart ausgebreitet sind, dass eine vollständige Entfernung derselben unmöglich ist. Es ist zwar richtig, dass gelegentlich selbst solch ein Fall durch Bestrahlung allein geheilt werden kann, in der Regel jedoch versagen Bestrahlungen allein in diesen Fällen. Wird aber von den erkrankten Gewebsmassen zunächst soviel als möglich auf chirurgischem Wege entfernt und unmittelbar darauf die Bestrahlung begonnen, selbst ohne das Zuheilen der Wunde abzuwarten, so kann manchmal auf diese Weise völlige Zerstörung des karzinomatösen Gewebes erreicht werden und der Patient ist gerettet. Oft nämlich vermögen die Röntgenstrahlen kleinere Karzinommassen zu zer-

stören, während sie grösseren gegenüber machtlos sind. Durch die obengenannte vorherige möglichst gründliche Extirpation der Tumormassen wird nun den Röntgenstrahlen die ihnen zugemutete Arbeit erleichtert. Die präoperative Bestrahlung möchte ich, obwohl in dieser Beziehung gute Resultate berichtet werden, doch nicht allgemein eingeführt wissen, und zwar aus folgenden Gründen:

1. Durch eine starke Bestrahlung einer malignen Neubildung wird gewöhnlich ein gewisser Grad einer systematischen Toxämie erzeugt, die, wie man erkannt hat, an und für sich stark genug wäre, den Patienten zu töten. Präoperative Bestrahlung wird also aller Wahrscheinlichkeit nach auf die Lebensgeister des Patienten eine mehr oder minder starke Depression ausüben. Logischerweise jedoch wird man gerade eine solche Wirkung kurz vor der Operation zu vermeiden suchen.

2. Röntgenbestrahlung verursacht Schwund des malignen Gewebes und Ersatz desselben durch Bindegewebe, ein Vorgang, der sehr oft eine Verschmelzung von Geweben und Verwischung der normalen Gewebsunterschiede zur Folge hat, woraus dann hinwiederum dem Chirurgen bei der folgenden Operation ernstliche Schwierigkeiten erwachsen.

3. Sind die Röntgenstrahlen imstande, die gesamte ursprüngliche Masse einer solchen Neubildung günstig zu beeinflussen, so werden sie eine um so wohltätigere Wirkung ausüben, nachdem die Gewebsmasse durch teilweise Extirpation bedeutend geringer geworden ist.

4. Der wichtigste Grund endlich besteht darin, dass eine wirkungsvolle präoperative Bestrahlung einen Aufschub der Operation auf Wochen hinaus bedingt, sodass während dieser Zeit man mit der Gefahr rechnen muss, es könne inzwischen die Neubildung sich weiter ausbreiten.

Ein weiterer wichtiger Umstand, der unseren Kollegen ganz besonders vor Augen geführt werden sollte, ist der, dass eine wirksame Anwendung der Röntgenstrahlen bei der Behandlung von Karzinom nur von erfahrenen und kompetenten Röntgentherapeuten erzielt werden kann. Es genügt nicht ein guter Röntgenograph zu sein. Ein solcher braucht durchaus nicht notwendigerweise ein guter Therapeut und vor allem nicht befähigt zu sein, die Röntgenstrahlen bei Karzinom anzuwenden. Den aus der Vernachlässigung dieses Umstandes resultierenden Misserfolgen ist es zuzuschreiben, dass die Röntgenbehandlung in Karzinomfällen nicht die nötige Anerkennung bisher gefunden hat.

Diskussion.

George E. Pfahler-Philadelphia glaubt, dass die Chirurgen deshalb so wenig Zutrauen zu dieser Behandlungsmethode haben, weil sie nur Fälle mit Misserfolgen in dieser Beziehung zu sehen bekommen. Solche Patienten kommen wieder zum Chirurgen, um sich operieren zu lassen, während die geheilten sich nicht wieder sehen lassen. Patienten mit grossen Drüsen in der Axillar- und Supraklavikulargegend, verbunden mit Schwellungen des Armes und Drucksymptomen auf den Plexus brachialis, sowie mit Drüsenknoten über dem ganzen Operationsfelde werden dem Röntgenologen von dem Chirurgen überwiesen. Und selbst in diesen äusserst schwierigen Fällen verschwinden unter der Röntgenbestrahlung sehr oft die Drüsenschwellungen. Natürlich gibt es auch Misserfolge. Jedenfalls ist die obenerwähnte Art von Fällen die einzige, die von dem Chirurgen an den Röntgenologen verwiesen wird. Präoperative Bestrahlung ist als Allgemeinverfahren vorläufig nicht anzuraten, wenngleich sie vielleicht auch nicht so schädlich ist, als Skinner glaubt. Schwere toxämische Erscheinungen hat Pfahler nicht gesehen, ausser bei Patienten mit grossen Karzinommassen, also in Fällen, die für jegliche Behandlungsart ungünstig waren. Es gibt Fälle, in denen präoperative Bestrahlung wünschenswert erscheint. So sollte z. B. bei einer Patientin mit einem enormen ulzerierten Karzinom, das die ganze Mammillar-, Axillar- und Supraklavikulargegend einnimmt und darum als völlig inoperabel angesehen wird, zunächst eine Röntgenbestrahlung eingeleitet werden, wodurch dann später in manchen Fällen die Operation ermöglicht werden kann, wie es bei einer Patientin Pfahlers der Fall war. Die betreffende Patientin befindet sich jetzt noch, nach 3 Jahren, gesund. Er erzählt ferner von einem Fall, in dem nach der Operation Rezidivknoten aufgetreten waren. Obwohl der Patientin empfohlen worden war, sich unmittelbar nach der Operation Röntgenbestrahlungen zu unterziehen, und vor allem als die ersten Rezidivknötchen auftraten, so wurde trotzdem, infolge Nachlässigkeit der Kranken, die Röntgenbehandlung unterbrochen. Einige Monate später war das ganze Operationsfeld mit Drüsen wie übersät und in der Supraklavikulargegend eine grosse Geschwulstmasse zu konstatieren. Die Patientin wurde an 2 aufeinanderfolgenden Tagen bestrahlt, worauf sich am 3. Tage der Zustand merklich besserte. Diese Wirkung war aller Wahrscheinlichkeit nach der Bildung von Antikörpern zuzuschreiben, die das maligne Gewebe allmählich zum Schwinden brachten. Augenblicklich befindet sich die Patientin, allem Anschein nach, vollständig wohl. Sind wirkungsvollere Resultate erwünscht, so soll man die Kranken täglich bestrahlen. Pfahler selbst verabreicht mindestens 20 M.-A.-Min., Strahlenhärte B. 6, Entfernung des Röhrenfokus ungefähr 10 Zoll, unter Anwendung von Lederfiltern oder auch ohne solche. Zum Schluss erklärt sich Pfahler gegen die Gewohnheit der Chirurgen, den Kranken vor deren Entlassung aus dem Krankenhause 4—5 postoperative Bestrahlungen verabfolgen zu lassen.

W. S. Newcomet-Philadelphia hat auch die von Skinner betonte Toxämie zu beobachten Gelegenheit gehabt, wobei er aber die Bemerkung machte, dass dieselbe, ausser nach Röntgenbestrahlung,



auch nach der Anwendung anderer Behandlungsmethoden auftrat. Er befürwortete präoperative Bestrahlung, indem er einen Fall vortrug, bei welchem durch eine solche Behandlung die Zervikaldrüsen zum Schwinden gebracht und die ursprünglichen Geschwulstmassen der Brust bedeutend reduziert wurden. Diese Patientin war seinerzeit als inoperabel bezeichnet worden. Heute ist sie gesund, nachdem die Operation der voraufgegangenen Röntgenbehandlung gefolgt war.

H. W. Dachtler-Toledo, Ohio, ist dafür, dass die Röntgenologen die Behandlung solcher Patienten verweigern sollen, deren Zustand hoffnungslos ist. Die Misserfolge gerade in diesen Fällen würden als Beweis für die Erfolglosigkeit der Röntgenbehandlung angeführt.

F. H. Baetjer-Baltimore, Md., ist Gegner jeglicher präoperativen Behandlung. Er betrachtet sie geradezu als verbrecherisch. Die Röntgenstrahlen besitzen nämlich zunächst eine stimulierende und dann erst eine destruktive Wirkung. Und zwar gelang es ihm niemals, nach einer oder selbst nach zwei Bestrahlungen über eine stimulierende Wirkung hinauszukommen. Die destruktive Wirkung erscheint also erst ziemlich spät nach der stimulierenden. Jede Behandlung eines malignen Tumors aber, durch die zunächst eine stimulierende und dann erst eine destruktive Wirkung ausgeübt wird, ist falsch. Stimulation erhöht die Zellenteilung und begünstigt damit Metastasenbildungen. Ein palpables Karzinom verlangt vor allem einen chirurgischen Eingriff und sollte nicht mit Röntgenstrahlen behandelt werden. Was die postoperative Behandlung anlangt, so ist Baetjer derselben Ansicht wie die anderen Redner. Weiterhin glaubt er, dass die Vergrösserung der Drüsen in der Axilla und an anderen Stellen in vielen Fällen nicht ein Beweis für ein Rezidiv, sondern nur das Zeichen einer entzündlichen Reaktion bedeuten. Er bestreitet die Richtigkeit der Behauptung, dass Drüsen in der Axilla, deren Grösse durch Röntgenbestrahlung zurückgegangen sei, als karzinomatös anzusehen wären.

C. E. Skinner-New-Haven, Conn., befürwortet die Exzision des gesamten karzinomatösen Gewebes vor Beginn der Bestrahlung, einerlei ob es sich um einen primären Tumor oder ein Rezidiv handle. Was die Toxämie anbetrifft, so kann er nicht einsehen, wie die Temperatursteigerung, Pulsbeschleunigung und allgemeine Indisposition einer anderen Ursache als einer Toxämie zugeschrieben werden könne, obwohl er die Richtigkeit dieser Behauptung nicht beweisen kann.

Nachmittagssitzung, am 20. September 1911.

Russell H. Boggs-Pittsburg, Pa.: **Auftreten sekundären Knochenkarzinoms nach primärer epithelialer Erkrankung.** Dem Knochenkarzinom wurde bisher wenig Aufmerksamkeit geschenkt, weil in den meisten Fällen die Knochenveränderungen nicht genügend markant waren, um klinisch bemerkt zu werden. Die Krankheit tritt niemals primär auf, sondern ist stets sekundärer Art, so dass sie nie früher erkannt wird, als bis ein Bruch des Knochens erfolgt ist. Er berichtet über mehrere Fälle, von denen die Mehrzahl der Patienten 3—5 Jahre vor den Knochenerscheinungen eine Operation wegen Brustkarzinoms durchgemacht hatte. Einige von ihnen hatten Knochenbrüche. Knochenkarzinom bildet auch häufiger eine langsam wachsende Geschwulst. Zum Schluss bemerkt Boggs, dass Knochenkarzinom nicht so selten sei, wie allgemein angenommen wird, und dass es in Verbindung mit Lumbago, chronischem Rheumatismus und ähnlichen Fällen klinisches Interesse besitze.

Diskussion.

H. K. Pancoast-Philadelphia berichtete auch über 2 Fälle, in denen nach chirurgischer Entfernung des primären Tumors von der Brustgegend resp. vom Halse Metastasen im Femur auftraten.

Geo. E. Pfahler-Philadelphia, sagt, dass diese Fälle öfter vorkommen als man glaubt. Man wird häufig finden, dass Patienten, die über unbestimmte rheumatische Schmerzen klagen, besonders nach vorangegangener operativer Entfernung einer bösartigen Geschwulst derartige Metastasen aufweisen. Gewöhnlich werden sie aber, wenn bei dem Patienten kein Knochenbruch eingetreten ist, übersehen. In einem Falle hatte die Patientin ein rezidivierendes Karzinom der Brust. Sie fiel und brach einen Arm. Bei der Röntgenuntersuchung wurde Karzinom festgestellt und zwar auch im andern Arm und in einem Oberschenkel. In einem andern Falle brach eine ältere Frau eine Hüfte, die Röntgenuntersuchung ergab Karzinom. Die Patientin behauptete, niemals operiert worden zu sein, noch ihres Wissens jemals an Karzinom gelitten zu haben. Eine sorgfältige Untersuchung ergab einen kleinen karzinomatösen Herd in der Brust.

F. H. Baetjer-Baltimore, sagt, dass er eine ziemlich grosse Anzahl solcher Fälle beobachtet hat und dass dabei Rückgrat und Femur am häufigsten von diesen Metastasen betroffen werden.

Geo. H. Stover-Denver, Colo., berichtet über mehrere Fälle von Knochenkarzinom nach Brustkarzinom.

H. W. Dachtler-Toledo, Ohio, meint, dass seiner Erfahrung nach diese Fälle einen schnellen letalen Verlauf nähmen.

Arthur Holding-Albany, N. Y.: **Der Wert der Röntgenstrahlen bei der Aufklärung der wahren Pathologie in Fällen, die häufig als Neurasthenie, Neurosen und dergleichen angesehen werden.** Holding sagt, dass er die Röntgenstrahlen zwar nicht in jedem Falle als das wichtigste diagnostische



Mittel empfehle, dass er aber den grossen Wert derselben in sehr vielen Fällen betonen möchte. So wurde z. B. in einem Falle von fortschreitender Lähmung des Armes, wofür die Ursache nicht aufgeklärt werden konnte, eine überzählige Rippe als Grund dafür erkannt. In einem andern Falle von epileptiformen Konvulsionen zeigte es sich, dass zwei nicht durchgebrochene Zähne die Schuld an dem Übel trugen. Nach Entfernung dieser Zähne nämlich erfreute sich der Patient des besten Wohlseins. In einem dritten Falle blieb Kardiospasmus lange Zeit unerkannt, bis die Röntgenstrahlen die richtige Diagnose erwiesen. Ein Fall von Neurasthenie mit unerklärlichem, beständigem Schmerz im Epigastrium erwies sich als ein Fall von Sanduhrmagen. Dieser Patient wurde 20 Jahre lang als Neurastheniker behandelt. Weiterhin wurde ein Fall von Autointoxikation, welche durch eine Verlagerung der Baucheingeweide verursacht war, ebenfalls als Neurasthenie angesehen. Einen sehr interessanten Fall bot eine Frau, deren Leiden von sachverständigen Klinikern als neurasthenischer Art diagnostiziert wurde. Die Röntgenuntersuchung ergab fortgeschrittene Tuberkulose. Mit der Besserung ihres Zustandes unter einschlägiger Behandlung liessen auch die neurasthenischen Symptome nach. Eine andere Patientin unterzog sich einer Appendektomie, ohne die erwartete Linderung zu finden. Darauf wurden die Eierstöcke als die schuldigen angesehen und ein Chirurg entfernte Gebärmutter und beide Eierstöcke. Die Schmerzen hielten weitere 5 Jahre an. Eine schliesslich vorgenommene Röntgenuntersuchung ergab einen grossen Stein in der Niere. Mit der Entfernung dieses Steines hörten denn auch die Schmerzen auf. Ein anderer Fall von sogenannter Neurasthenie erwies sich als intermittierendes Hinken. Ein Fall von Neuritis des Handgelenks erwies sich als die Folge einer Knochentuberkulose. Ein Fall von Neurose endlich war durch eine Luxation der Schambeinsymphyse verursacht worden.

Henry K. Pancoast-Philadelphia, Pa.: **Zahndefekte als Faktoren in der Ätiologie idiopathischer Epilepsie.** Pancoast betont die Notwendigkeit der Untersuchung der Zähne in allen Fällen von idiopathischer Epilepsie, um einen etwaigen Zahndefekt, der vielleicht direkt oder indirekt zu dem Krankheitszustand beitrage, festzustellen. Er zitiert 3 Fälle als Beispiel und Beweis für die Wichtigkeit seiner Behauptung.

Fall 1. 22jähriger junger Mann, der seit dem 14. Jahre an typischen epileptischen Anfällen litt, die sich allmählich derart häuften, dass er zwei Anfälle per Woche hatte. Die stereoskopische Untersuchung des Schädels zeigte das Kranium vollständig normal, ergab aber mehrere eingekeilte Zähne. Daraufhin wurde eine sorgfältige Kieferuntersuchung angestellt, wobei 5 eingekeilte Zähne festgestellt wurden. Diese wurden Anfang Juni gezogen, worauf der Zustand des Patienten unmittelbar nach der Operation sich zwar etwas verschlimmerte, während der Monate Juli und August dagegen zusehends sich besserte.

Fall 2. 12jähriges Mädchen. Die Röntgenuntersuchung ergab folgendes: Auf der rechten Seite war der 2. untere Molarzahn zwar durchgebrochen, verdrängte aber die Vorderzähne. Der obere 2. Molarzahn und der permanente 2. Bikuspidalis, sowie der Eckzahn erwiesen sich als eingekeilt. Auf der linken Seite waren die oberen und unteren Molarzähne und der untere Bikuspidalis ebenfalls eingekeilt.

Fall 3. 23jähriger junger Mann litt an öfters auftretenden epileptischen Anfällen. Im linken Oberkiefer wurde ein unentwickelter 2. Molarzahn festgestellt. Das Aussehen des oberen 2. Bikuspidalis schien nicht ganz normal, sondern wies auf ungenügende Füllung und mögliche Perforation hin. Im rechten Unterkiefer fanden sich Erscheinungen, die auf Abszesse an den Wurzeln des 1. Molarzahnes hinwiesen. Dieser Zustand hatte dem Patienten nie irgendwelches direktes Ungemach verursacht. Der rudimentäre Zahn wurde gezogen und die Wurzeln der beiden anderen eröffnet und untersucht. Seitdem sind mehr als 3 Monate verstrichen, ohne dass der Patient irgendwelchen Anfall gehabt hat. Pancoast zieht daraus folgende Schlüsse:

1. Solange Zahnentwicklungsdefekte als Faktoren in der Ätiologie der idiopathischen Epilepsie in einer wenn auch kleinen Anzahl von Fällen angesehen werden, und da derartige Defekte ohne irgendwelche direkte klinische Symptome bestehen können, so ist es ratsam, in allen Fällen der systematischen Kopfuntersuchung eine sorgfältige Untersuchung auch der Zähne vorzunehmen, ob verlangt oder nicht.

2. Diese Untersuchungen sind am wichtigsten im Kindesalter, weil man in dieser Zeit naturgemäss häufiger auf Zahndefekte stösst und weil dieses Alter die Frühperiode in der Geschichte epileptischer Fälle darstellt.

3. Den Zahndefekten muss notwendigerweise frühzeitig abgeholfen werden, wenn man Nutzen schaffen will. Sie sind nämlich gewöhnlich nur ein Nebenfaktor dieses Krankheitszustandes.

Diskussion.

E. H. Skinner-Kansas City, Mo., sagt, dass die Röntgenuntersuchung dieser Patienten oft interessante Dinge erbringe. Wie oft ist nicht schon eine Störung des Magendarmkanals als Neurasthenie diagnostiziert worden, bis schliesslich die Wismutmahlzeit ein Ulkus des Magens oder Duodenum, vielleicht auch einen Sanduhrmagen erwies. Der Magenspezialist behauptet, dass die Gastroptose die Ursache der Neurasthenie sei und der Nervenarzt hinwiederum behauptet, dass die Neurasthenie die Ursache der Gastroptose sei. In vielen solcher Fälle ist eine Probelaparatomie sehr unheilvoll.



George C. Johnston-Pittsburg, Pa., sagt, dass vielleicht eine Beziehung zwischen Epilepsie und einem eingekeilten oder nicht durchgebrochenen Zahn oder irgendeiner anderen Form chronischen Reizes bei einem Patienten wohl existieren kann, der an Epilepsie sowieso leiden würde. Er selbst habe in den letzten drei bis vier Jahren eine Anzahl derartiger Fälle für zwei Zahnärzte untersucht. In keinem dieser Fälle bestanden jedoch irgendwelche Anzeichen von Epilepsie. Bezüglich der Neurasthenie ist es ganz etwas anderes. Ein Neurastheniker ist ein Patient, der nicht gesund wird, auch wenn ihm sein Arzt sagt, dass ihm nichts fehle. Bei der Neuralgie muss es etwas geben, was für die Schmerzen verantwortlich gemacht werden kann. So wurde ihm von einem Nervenarzt ein Patient zugeschickt, bei dem er, wenn möglich, die Ursache eines schweren „Tic douloureux" feststellen sollte. Es wurden mehrere Filmaufnahmen gemacht, auf Grund deren eine kleine kariöse Stelle gleich unterhalb des Gaumenrandes festgestellt wurde, worin man darauf einen Tomatensamen fand. Nach Entfernung des letzteren hörte die Neuralgie auf. In andern Fällen hatte die Beseitigung von Zahnabszessen Befreiung von den neuralgischen Schmerzen verschafft.

George E. Pfahler-Philadelphia, erzählt von einer ungefähr 30jährigen Frau, die an neuralgischen Schmerzen im rechten Fuss litt. Die Röntgenuntersuchung ergab nichts Anormales am Fuss, eine Untersuchung der Zähne jedoch erwies Abszesse an zwei Wurzeln. Zwei Jahre später nahm ein Zahnarzt die Patientin in Behandlung, worauf die Neuralgie verschwand.

Clarence Coon-Syracuse, N. Y., berichtet von einem Patienten, der drei Jahre lang an Epilepsie gelitten hatte. Behandlung mit Brom erwies sich als wirkungslos. Die Anfälle häuften sich derart, dass der Patient ins Krankenhaus gebracht werden musste. Dort wurde er rasend und wurde in die Irrenanstalt überführt. Herr Coon untersuchte schliesslich seine Zähne und fand 4 eingekeilte Weisheitszähne. Ein Zahnarzt wurde zu Rate gezogen, der die Zähne entfernte. Seitdem hat der Patient nicht einen einzigen Anfall mehr gehabt. Er ist jetzt bei voller Vernunft und hat auch an Gewicht zugenommen. In einem andern Falle zeigte ein junges Mädchen eine erweiterte linke Pupille. Auf derselben Seite fand sich ein eingekeilter Weisheitszahn. Derselbe wurde gezogen und 2 Wochen später begann die Erweiterung der Pupille nachzulassen, bis schliesslich nach einem Monat der normale Zustand vollständig zurückkehrte.

Arthur Holding-Albany, N. Y., bemerkt, dass Epilepsie wahrscheinlich durch Reize irgendwelcher Art verursacht wird und dass ein nicht durchgebrochener oder ein eingekeilter Zahn einen derartigen Reiz darstellen möge. Solche Zähne sind nicht die sondern eine Ursache der Epilepsie. Imboden habe ihm eine hypertrophierte Nasenmuschel bei einem Epileptiker gezeigt. Nach Entfernung derselben war der Patient von seinem Leiden genesen. Dies war eine weitere Ursache der Epilepsie.

H. K. Pancoast-Philadelphia, bemerkt, dass er keinen Augenblick glaube, Epilepsie wäre durch nicht durchgebrochene oder eingekeilte Zähne verursacht. Bei Epilepsie muss ebenso wie bei anderen Krankheiten ein Boden für die Saat da sein. Und in den gegenwärtigen Fällen erwies sich der pathologische Zustand der Zähne als die Saat.

Am Abend fand eine Begrüssung der Röntgengesellschaft seitens des Ärztestandes von Richmond, des Mayors (Bürgermeisters) der Stadt und des Gouverneurs des Staates Virginia statt. Hierauf folgte ein Empfang im Palmensaal des „Hotel Jefferson", veranstaltet von der gastfreundlichen Stadt Richmond.

Vormittagssitzung, am 21. September 1911.

In einem Artikel, betitelt **„Laboratory Notes"**, beschrieb David R. Bowen-Philadelphia, seine Methode der **Standentwickelung**. Er konstruierte sich einen Behälter, dessen zwei Längsseiten aus Glas, während die Querseiten, sowie der Boden aus Hartgummi bestehen. Er besitzt für jede Plattengrösse besonders vernickelte Messinghalter, die mit Drahtgriffen versehen sind. Der Behälter bleibt unbeweglich, während die Platten in ihren metallenen Trägern gedreht werden können.

Die Vorteile dieser Methode sind folgende:

1. Das rote Licht kann hinter dem Behälter angebracht werden, so dass man die Entwickelung mittels der Translumination verfolgen kann.

2. Es ist eine geringere Menge Entwickler nötig und die Oxydation durch Berührung mit der Luft ist bis auf ein Minimum reduziert.

3. Die Platte kann in den metallenen Haltern durch den ganzen Entwickelungsprozess durchgeführt werden, wobei wir dann Fingerzeichen, zerschnittene Finger und ganz besonders die für die verschiedenen Plattengrössen extra abgemessenen Behälter nicht notwendig haben.

4. Die aufrechte Stellung der Platte, sowie die unregelmässige Bewegung verhüten Entwickelungsfehler.

Pfahler: **Das Wandern des Brennpunktes bei Röntgenröhren und eine einfache Methode, eine Röhre für Aufnahmen zu wählen.** Pfahler hatte die Beobachtung gemacht, dass der Brennpunkt bei Röntgenröhren sich selbst innerhalb einer halben Sekunde verschiebe, ohne durch Schwankungen der Stromstärke oder das Vakuum dazu veranlasst zu sein. Dieser Vorgang tritt bei manchen Röhren stärker



bei andern weniger stark zutage. Keine Röhre ist in dieser Beziehung vollkommen. Bei mancher Röhre ist dieses Wandern des Fokus so stark, dass sie für Aufnahmen wertlos wird. Bei Benutzung einer solchen Röhre kann eine Knochenfraktur oder ein Fremdkörper leicht übersehen werden. Bei einer Röhre, die er prüfte, wanderte der Fokus nach allen Richtungen, mehr jedoch in der Quere als in der Länge: Bei manchen Röhren findet keine Fortbewegung des Fokus in der Quere, aber ganz deutlich eine solche in der Längsrichtung. Kein einziges Fabrikat ist von dieser Eigenschaft frei, deren Ursachen sich Pfahler nicht erklären kann. Diejenige Röhre, deren Fokus nur geringe Neigung zum Wandern zeigt, ist für Aufnahmen geeignet. Gewöhnlich ist je eine von 5 Röhren eine gute Radiographieröhre. Prüfung der Röhre mittels der Durchleuchtung: An dem einen Ende eines Zylinders werden 2 Bleidrähte angebracht, und zwar der eine entsprechend der Längsachse der Röhre und der andere im rechten Winkel zu derselben. Dann wird der Durchleuchtungsschirm unter den Zylinder gelegt und soviel Strom durch die Röhre geschickt, als man gewöhnlich bei der Radiotherapie benutzt. Der Schatten der Drähte wird bei manchen Röhren sehr scharf auf dem Schirm sich zeigen, bei andern dagegen sehr undeutlich erscheinen. Eine gute Radiographieröhre ergibt ein scharfes Bild der genannten Drähte. Prüfung mittels Aufnahmen: Pfahler prüft gewöhnlich 4 Röhren auf einmal, wozu er ein dickes Drahtnetz und eine mittelstark empfindliche Platte von der Grösse 8 zu 10 Zoll benutzt, und belichtet $^1/_2$ Sekunde. Sämtliche Belichtungen sind genau gleich lang, indem der Strom automatisch ausgeschaltet wird. Auch der Primärstrom sowie alle anderen Bedingungen sind bei allen Aufnahmen dieselben. Auf diese Weise wird die Röhre mit dem stetigsten Fokus bestimmt. Die Stetigkeit des Brennpunktes hat jedoch zum Vakuum keine Beziehung. Nach dieser Methode können die Röhren auf ihre Tauglichkeit hin genau geprüft werden, bevor man Aufnahmen mit ihnen verdirbt. Diese Prüfung sollte bereits von seiten der Fabrikanten vorgenommen werden, so dass sie mehr durchgängig gute Röhren lieferten.

Diskussion.

H. Clyde Snook-Philadelphia, sagt, dass ihm die Wanderung des Brennpunktes schon bekannt sei und dass dieselbe in eliptischer Form stattfinde. Es ist schwer, die Ursache dieses eliptischen Pfades des Brennpunktes auf der Antikathode der Röhre zu bestimmen. Manchmal erfolgt dieses Wandern in fast kreisförmiger Gestalt. Seiner Ansicht nach ist die wahrscheinliche Ursache im elektrostatischen Felde zu suchen, welches auf der Oberfläche der Röhre sich befindet. Um dieses elektrostatischen Feldes, das von dem Röntgenapparat geschaffen wird, Herr zu werden, muss man die Form der Elektroden und der Glaswände der Röhre modifizieren. Eine schmutzige Antikathode wird ein Wandern des Brennpunktes während der Stromzuführung verursachen. Eine Änderung der Stromstärke verursacht eine Änderung in der Leistungsfähigkeit der Gase, die der Oberfläche der Elektroden in verschiedenen Punkten anhaften. Wenn den Elektroden genügend Strom zugeführt wird, dann wird die Leitungsfähigkeit, die auf der Kathodenoberfläche geschaffen wird, bei hoher Belastung grösser sein. als bei niedriger, wodurch von einem Teil der Kathode mehr Strahlen abgegeben werden, als von dem andern, mit andern Worten also: Eine Kathode mit kleinen Partikelchen auf ihrer Oberfläche wird eine Verschiebung des Fokus mit dem Steigen und Fallen des Stromes verursachen. Eine schmutzige Antikathode verursacht dasselbe Das einzige praktische Mittel, eine gute Röhre zu wählen, besteht in einer Methode, die derjenigen Pfahlers gleicht.

H. W. Dachtler-Toledo, Ohio, benutzt eine Anzahl feiner Nadeln, die in ein Stück Kork, je 1 Zoll voneinander entfernt, hineingesteckt sind. Die letzte Nadel befindet sich 6 Zoll von der Platte entfernt, die erste 1 Zoll. Er benutzt sie nur in einer Richtung, glaubt jedoch, dass dies nicht genügend sei, denn der Brennpunkt könnte sich ja in der andern Richtung verschieben. Sobald die Röhre eingeschaltet wird, findet oft ein Wandern des Brennpunktes statt, das sich aber legt, wobei dann die Röhre ihre Belastung in befriedigender Weise erträgt. Mehrere Fabrikanten stellen jetzt Röhren mit grösserem Fokus her, wodurch sie eine stärkere Belastung auszuhalten imstande sind.

F. H. Baetjer-Baltimore: Pfahler hat uns betreffs des Wanderns des Brennpunktes nichts Neues gesagt. Die von ihm demonstrierte Methode jedoch ist einfach und gut. Manche Röhren, die zuerst nicht genügend scharf gezeichnet haben, taten es später, nachdem sie sich eingearbeitet hatten. Er glaubt nicht, dass eine schmutzige Antikathode den Brennpunkt beeinflusse. Bei einer harten Röhre ist der Anprall der Kathodenteilchen auf die Antikathode härter und deshalb die Durchdringungsfähigkeit der Strahlen grösser.

H. Clyde Snook-Philadelphia: Eine Röhre ist am Anfang der Belastung etwas ganz anderes als später. Da ist zunächst ein Rest von Gas an irgendeiner Stelle in der Röhre vorhanden, der von dort losgelöst wird, so dass in der Folgezeit niemals wieder sich Gas auf demselben Fleck befinden wird. Die Leitungsfähigkeit innerhalb der Röhre ist ganz sonderbar. Nicht nur die Kathodenstrahlen, sondern auch die positiven Teilchen, die von der Antikathode kommen, spielen dabei eine Rolle. Wenn irgendein Gegenstand zwischen Kathode und Antikathode sich befindet, so erscheint sein Schatten auf der Kathode sowohl, als auch in dem Brennpunkt auf der Antikathode. Wenn ein Stück Metall zwischen 2 Elektroden angebracht wird, so wird es den Strom zwischen letzteren auf seinem Wege aufhalten.



Bevor ein elektrostatisches Feld zwischen den beiden Elektroden geschaffen wird, existiert keine Leitungsfähigkeit zwischen ihnen. Solange sich nichts in diesem Raume befindet, haftet sowohl an den beiden Elektroden, als auch an der innern Seite der Glaswand der Röhre eine Gasschicht an. Das freie Gas beträgt weniger als 1⁰/₀. Die Stärke des elektrostatischen Feldes ist proportioniert dem zwischen den beiden Elektroden passierenden Strom und hängt weiterhin ab von der Form der Röhrenwand. Deshalb kann man berechtigtermassen annehmen, dass dieses elektrostatische Feld kleine Partikelchen auf die Antikathode schleudert und zwar je nach der Stromstärke nach verschiedenen Punkten.

E. W. Caldwell-New York, City: Er hat eine andere Methode benutzt, welche darin besteht, dass er ein Lochscheiben Radiogram von der Röhre selbst anfertigt. Er benutzt dafür 2 Bleikisten, die an einer Seite ein Loch von ein Sechzehntel Zoll Durchmesser enthalten. Die Platte befindet sich auf der einen Seite, die Röhre auf der andern. Man erhält dann auf diese Weise Lochscheiben Radiogram von dem Brennpunkt einer Röhre. Ausserdem ermöglicht dieses Verfahren, andere Quellen von Röntgenstrahlen auf der Röhrenwand zu zeigen. Die elektrischen Ladungen auf der Oberfläche der Röhre spielen wahrscheinlich eine sehr wichtige Rolle bei der Wanderung des Brennpunktes. Letzteres kann auf zweierlei Art geschehen, nämlich entweder durch das Verschieben des Kathodenstromes oder der Kathode selbst. Wenn beim Schütteln der Röhre die Kathode rasselt, so darf man annehmen, dass die Kathode unter dem Einfluss des Stromes sich bewegt und den Kathodenstrom verschiebt. Der Punkt, an welchem eine Ladung die grösste Wirkung haben kann, liegt am Kathodenhalse, wo der Abstand zwischen dem Kathodenrand und dem Glase sehr gering ist. Caldwell ist der Ansicht, dass die meisten Röhren, bei denen der Fokus wandert, ein Mangel an Konzentrierung zwischen dem Kathodenhals und der Röhrenwand aufweisen.

Lewis G. Cole-New York, City: Er hat ein Nadelstichloch so benutzt, wie Pfahler seine Linien anwendet. Er glaubt, dass der Fokus sich eher bezüglich seiner Grösse ändert, als dass er sich von Seite zu Seite verschiebt. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass man, abgesehen von der Beobachtung der Grösse und Gestalt des Fokus, mittels dieser Methode auch die relative Menge der von der Röhre abgegebenen direkten und indirekten Strahlen bestimmen kann.

A. J. Quimby-New York, glaubt, dass diese Schwankung des Fokus einem durch die Hitze erfolgenden Werfen des Metalles zuzuschreiben sei und dass daran auch eine lose Kathode schuld sein kann. Wenn das Werfen des Metalles permanent bleibt, so erhalten wir einen festen Fokus. Die Antikathode ist in diesem Falle fixiert. Das Ausbreiten der Antikathode findet dann statt, wenn mehr Strom angewandt wird, als derjenige war, für den die Röhre ausgepumpt worden ist. Er hat weiterhin die Beobachtung gemacht, dass der Brennpunkt einer Röhre sich dann verschob, wenn letztere von einer Maschine auf eine ganz andere gewechselt wurde.

George E. Pfahler-Philadelphia: Die Grösse der Röhre macht keinen Unterschied. Beim Prüfen dieser Röhren wählt er genau dieselben Verhältnisse wie bei einer Aufnahme. Bezüglich des verschiedenen Verhaltens der Röhre beim Induktor und bei der Influenzmaschine hat er keine weiteren sorgfältigen Beobachtungen angestellt. Er glaubt jedoch, dass kein sonderlicher Unterschied bestehe, mit anderen Worten also: eine schlechte Röhre taugt nichts, welche Art von Strom auch benutzt werden mag. Er hat herausgefunden, dass die Röhren, die er als gut ausgewählt hatte, auch gut blieben, gleichgültig, wie starken Strom er auch benutzte. Sie waren eben gute Röhren. Er ist der Ansicht, bei den Röhren liege die schwächste Stelle an der Kathode, und zwar an ihrer Gestalt oder an ihrem Verhältnis zum Hals der Röhre. Die Wanderung des Fokus sei nichts Neues, dass sie sich aber innerhalb einer halben Sekunde ändere, sei neu. Diese Wanderung sei auch nicht durch blosse Bewegung oder Vergrösserung des Brennpunktes verursacht, denn seine Bilder zeigen scharfe Umrisse der Wanderung.

C. F. Bowen-Columbus, Ohio: **Die Fluoroskopie als Orientierungsmittel im Dienste des Bronchoskops und Ösophagoskops bei der Entfernung von Fremdkörpern.** Der Erfolg bei der Entfernung von Fremdkörpern hängt ab 1. von der Richtigkeit der jeweiligen Diagnose und 2. von der Art des eingeschlagenen Verfahrens. In allen Fällen, wo ein Fremdkörper verschluckt worden ist, sollte eine Röntgenuntersuchung von einer kompetenten Person gemacht werden, noch bevor ein Versuch zur Entfernung des Gegenstandes gemacht wird. Ist der Fremdkörper für die Röntgenstrahlen undurchlässig, so ist die Diagnosestellung sehr leicht. Aber auch in Fällen, wo es sich um durchlässige Fremdkörper handelt, kann dennoch genügend Information erhalten werden. So wird zum Beispiel ein in einem Bronchus sitzendes Saatkorn selbst keinen Schatten aufweisen, seine Gegenwart kann jedoch durch Veränderung in dem unterhalb liegenden Lungenteil bestimmt werden. Ebenso wird ein Fremdkörper pflanzlicher Art im Ösophagus zwar an und für sich nicht zu sehen sein, aber Wismut, in irgendwelcher Form verabreicht, deutet auf dem Leuchtschirm die Stelle an, entweder dadurch, dass das Wismut vollständig aufgehalten wird, oder dass es an der Obstruktionsstelle in seinem Fortschreiten wenigstens verzögert wird. Bowen ist der Ansicht, dass es sehr selten vorkommen wird, dass die Röntgenuntersuchung, von einem geschulten Röntgenologen ausgeführt, auf diesem Gebiete keinen Nutzen leisten sollte. Er hat eine grössere Anzahl von Fremdkörpern mittels des Ösophagoskops aus dem Ösophagus entfernt, wobei er stets, obwohl er meistenteils auf keine weiteren Schwierigkeiten gestossen war, die Vorsicht gebraucht

hatte, den Patienten zu diesem Zwecke auf einen Röntgenoperationstisch zu lagern. (Dieser Tisch ist in dem Bericht über den Amerikanischen Röntgenkongress von 1910 in diesem Blatt näher beschrieben worden.) Auf diese Weise hätte er jeden Augenblick den Leuchtschirm als Wegweiser für das Ösophagoskop benutzen können, falls er, aus irgendeinem Grunde, den Sitz des Fremdkörpers nicht sofort hätte feststellen können. Redner behauptet weiterhin, nie gehört zu haben, dass diese Vorsichtsmassregel je vorher benutzt wurde. Er empfiehlt, sie in jedem dieser Fälle anzuwenden. Ferner tritt er dafür ein, dass diese Art der Fremdkörperentfernung von dem Röntgenologen selbst, der allerdings einige chirurgische Kenntnisse besitzen muss, vorgenommen werden soll, und nicht von einem Chirurgen unter Beihilfe eines Röntgenologen.

Diskussion.

In der Diskussion, an welcher sich mehrere Kollegen beteiligten, wurde überwiegend die Behauptung verfochten, dass der Röntgenologe die Ösophagoskopie und Bronchoskopie einem geschickten Chirurgen überlassen soll.

Hollis E. Potter-Chikago, Ill., wies mit Nachdruck darauf hin, dass man die Röntgenuntersuchung sobald nach dem Verschlucken oder der Aspiration des Fremdkörpers vornehmen solle als nur irgend möglich. In einem seiner Fälle wurde die Röntgenuntersuchung für mehr als eine Woche lang verschoben, schliesslich zeigte es sich, bei dem Versuch zur Entfernung des Fremdkörpers (Centstück), dass derselbe durch die Ösophaguswand in das vordere Mediastinum hindurch ulzeriert hatte.

Chas. F. Bowen-Columbus, Ohio: Was er am nachdrücklichsten betont wissen wolle, sei, dass zu allernächst eine richtige Diagnose gestellt werde, und man den Sitz des Fremdkörpers definitiv feststelle, bevor man irgend einen Versuch zu dessen Entfernung mache. Es sei nicht schwer, Durchleuchtungsschirm und Ösophagoskop zur selben Zeit zu benutzen. Die dafür in Betracht kommende Technik habe er schon im vorigen Jahre beschrieben.

Am Nachmittag des 21. September 1911 fand keine Sitzung statt. An deren Stelle wurde eine Automobilfahrt durch die Stadt und Umgebung veranstaltet.

Abendsitzung, 21. September 1911.

Percy Brown-Boston, Mass., der Präsident der Gesellschaft, hielt einen Vortrag über die **Beziehungen der Röntgenologie zur Jurisprudenz**.

Eugene W. Caldwell-New York sprach dann über die **Röntgenlaboratorien in den Krankenhäusern und medizinischen Schulen**. Er bedauerte den Mangel einer vollen Würdigung der Röntgenologie als medizinisches Spezialfach in den meisten oben erwähnten Anstalten, von denen viele noch jetzt die Arbeit einem Photographen oder Diener überliessen. Eine Wandlung zum Besseren zeige sich zwar, doch sei dieselbe noch zu sehr auf wenige der besseren Institute beschränkt.

Hierauf folgten Demonstrationen von Platten und Diapositiven seitens verschiedener Kollegen.

Vormittagssitzung, 22. September 1911.

Zum Beginn der Sitzung fand die Wahl der Beamten für das kommende Jahr statt. Es wurden erwählt: F. H. Baetjer-Baltimore, Md., Präsident; die Kollegen H. W. Van Allen-Springfield, Mass., G. M. Steele-Oshkosh, Wis., J. H. Edmondson-Birmingham, Ala., W. H. Eagar-Halifax, N.-S. und H. E. Potter-Chikago als Vizepräsidenten; H. K. Pancoast-Philadelphia, Sekretär und Charles F. Bowen-Columbus, Ohio, Schatzmeister. Als Bibliothekar wurde H. W. Dachtler-Toledo, Ohio, erwählt.

Als Versammlungsort für den Kongress 1912 wurde Niagara-Falls bestimmt.

A. J. Quimby-N. Y. berichtete über seine mit einer **Vielfach-Vorschaltfunkenstrecke angestellten Experimente**. Er fand hierbei, dass er keine bestimmte Strecke vorher festsetzen konnte, sondern dass sich die Länge der Funkenstrecke je nach der Stärke des Sekundärstromes, sowie der Qualität der Röhre zu richten hat. Eine willkürlich gewählte Funkenstrecke von $^1/_4$ Zoll für Therapie und $^3/_4$ Zoll für Radiographie hat er aufgeben müssen. Vierhundert Aufnahmen mittels Transformator unter Anwendung der Funkenstrecke ergaben folgende Resultate:

1. Er konnte von der Maschine mehr Strom ziehen, ohne dass am Kommutator sich Funken zeigten.
2. Die Belichtungsdauer wurde kürzer.
3. Er konnte mehrere Aufnahmen hintereinander machen, und zwar mit derselben Röhre, wobei das Vakuum ziemlich konstant blieb.
4. Neue und nicht eingearbeitete Röhren konnten mit gleich wünschenswerten Resultaten benutzt werden wie alte und eingearbeitete.
5. Das Vakuum der Röhre erhöhte sich sehr schnell. Da dieses mehr oder weniger permanent war, so konnten neue chemische Regulierungen in kürzester Zeit angebracht werden. Diese Schwierigkeit wurde durch eine Verbesserung der chemischen Bestandteile der Reguliervorrichtung überwunden.



6. Bei keiner der Aufnahmen zeigte sich jene Trübung des Bildes, die so oft bei Aufnahmen mit Transformatoren zu beobachten ist.

7. Die Röhren erhitzen sich nicht so schnell als es unter Weglassung der Funkenstrecke der Fall ist.

Joel E. Goldthwait-Boston, Mass.: **Die Wichtigkeit des richtigen Verständnisses der Beziehungen der Baucheingeweide zueinander in der Behandlung von Autointoxikation und Autoinfektion.** Goldthwait sagt, dass die Röntgenstrahlen im Erkennen von Zuständen behilflich sind, die wir nicht direkt von der Platte ablesen können, die wir aber aus dem Verhältnis der auf dem Röntgenogramm dargestellten Organe zu den anderen richtig zu beurteilen vermögen. Zur Erläuterung seines Standpunktes demonstrierte er mehrere Plattenserien, auf denen die Lage und Motilität des Magendarmkanals dargestellt waren, woraus Schlüsse auf die Funktion dieser nicht nur, sondern auch der anderen Baucheingeweide von ihm gezogen wurden. Er sagte, dass wir nächst dem Gehirn die wichtigsten Eingeweide im Brustkasten und im Abdomen hätten und dass das richtige Verhältnis derselben zueinander Gesundheit, das unrichtige Krankheit bedinge. Dadurch, dass wir mittels der Röntgenstrahlen die Lage dieser Organe bestimmen können, vermögen wir auch den etwaigen Einfluss dieser Lage auf andere Organe zu bestimmen. Und nicht nur das, was auf der Platte direkt dargestellt ist, sondern auch das, was zwar nicht direkt abgelesen werden kann, worauf wir aber bei vernünftiger Auslegung schliessen können, ist von grösstem Werte für uns. Wenn alle Organe des Körpers in richtigem Verhältnis zueinander stehen, so gehen die normalen Funktionen ohne irgendwelche Störungen vor sich. Wenn dagegen irgend ein Organ sich nicht an seinem richtigen Platz befindet, so ist dies nicht nur bei diesem allein der Fall, da alle Organe ein bestimmtes Verhältnis zueinander haben. Das verlagerte Organ braucht auch nicht selbst der erkrankte Teil zu sein, sondern es kann seinerseits ein anderes Organ verschoben haben, welches nun ganz bedeutende Störungen verursacht. Die Brusteingeweide können sehr oft durch eigene Lageveränderungen die Baucheingeweide, die leichter zu beeinflussen sind, verdrängen, denn an Stelle einer starren Brustwand haben wir am Unterleib nur eine weiche muskulöse Wand, hinter welcher sich mehr Organe befinden als im Thorax und zwar solche, die in ihren anatomischen Verhältnissen viel beweglicher sind, und ausserdem die Nahrungsprodukte und Stoffe enthalten, die ein bestimmtes Verhältnis zum Gesundheitszustand der einzelnen Teile besitzen. Man muss dessen eingedenk sein, dass von je 5 Personen eine ohne normale Stützen für die Baucheingeweide geboren wird. Beim Vierfüssler sind die Organe frei am Rückgrat aufgehängt, sodass sie einander nicht stören, da alles in einer Richtung herunterhängt. Wird der Vierfüssler zum Zweifüssler, dann ändert sich das Verhältnis dieser Organe und die Natur bestimmt jetzt, dass sie ein gewisses Verhältnis zueinander haben sollen.

Der Mensch repräsentiert das letzte Stadium in der Entwicklungsreihe, so dass bei ihm dieses Moment der richtigen Befestigung der Eingeweide am häufigsten versagt. Dies ist die Ursache, weshalb von je 5 Personen je eine hinsichtlich der Befestigung der inneren Organe als Vierfüssler geboren wird. Dies verursacht allerdings an und für sich keinen Schaden, soweit es sich um Krankheitserscheinungen handelt. Und das ist, was ich sehr stark betonen möchte. Viel Missverständnis ist dadurch verursacht worden, dass die Röntgenstrahlen einen sehr hohen Grad von Ptose oder Verlagerung irgend eines Organes zeigten und trotzdem war dieses von keiner besonderen Wichtigkeit als Krankheitsursache.

Eine Patientin kam zu mir, die über Rückenschmerzen klagte. Durch Verlagerung des Körpergleichgewichts war bei ihr eine Zerrung der Synchondrosis sacro-iliaca allmählich eingetreten. Ausserdem bestand eine von Eingeweiden herrührende Belastung, die den Oberkörper nach vorwärts zog. Wenn die Eingeweide einer Person von dem hinteren Teile des Zwerchfells herunterhängen, so führt dies zu einer gebückten Haltung, die die Patientin auch besass. Der Magen befand sich ganz unten im Becken. Um ihn zu entleeren, musste sie dessen Inhalt auf ein höheres Niveau heben, so dass es in das Duodenum gelangen konnte. Die Folge davon war, dass die Nahrung viel länger im Magen verblieb als es nötig war, falls sie nicht zwecks Beschleunigung der Entleerung eine gewisse Körperstellung einnahm. Das Kolon befand sich unterhalb der Crista ilii. Dies kann nur dann vorkommen, wenn Colon ascendens und descendens ein freies Mesenterium haben. Die Befestigung der Eingeweide bei dieser Frau war nach Art eines Vierfüsslers. In diesem Falle müssen wir nicht nur die Ptose des Magens und des Kolon in Betracht ziehen, sondern auch eine allgemeine Ptose. Auch die Leber und Niere besitzen in diesem Falle eine weniger feste Lagerung. Ein retro-peritoneales Fettpolster existiert nicht. Entweder hat es ein solches überhaupt nicht gegeben oder es ist absorbiert worden. Daher gibt es keine Stütze für die Nieren. Es genügt nicht, zwecks Schaffung einer Erleichterung den Magen höher zu verankern. Solche Patienten tragen gewisse auf den ersten Blick erkennbare Symptome an sich, der Grad der Verlagerung jedoch kann nur mit Hilfe der Röntgenstrahlen festgestellt werden. In einem anderen Falle hatte der Magen eine normale Lage, so dass der Verdauungsprozess in diesem Teile ziemlich normal vor sich ging. Der Mann, um den es sich hier handelte, litt an hypertrophierter Arthritis der Hüfte. Das Resultat seiner Körperstellung war eine erworbene Ptose der Flexura hepatica des Kolon. Wenn sich nämlich diese Person nach vorne beugt, werden die Rippen nach hinten verschoben. Diese nun



verschieben den Magen und die Leber nach hinten und unten. Die unter der Leber gelegene Flexura hepatica wird dadurch naturgemäss auch nach unten verdrängt. Der Darminhalt gelangt in das Colon ascendens, wird aber an der Flexura hepatica aufgehalten und es dauert lange, bis das Kolon passiert ist. In einem anderen Falle befand sich der Magen nicht viel niedriger als gewöhnlich. Die späteren Aufnahmen zeigten jedoch, dass die Wismutmahlzeit sich teilweise am Colon ascendens und transversum teilweise an der Flexura splenica befand, aber nicht über letztere Stelle hinauskam. (Hier zeigte Vortragender die ganze Plattenserie.)

Beim nächsten Falle handelte es sich um ein sechsjähriges Kind, das seit seinem zweiten Lebensjahre an Dysenterie litt, worauf dann ein rheumatisches Leiden mehr in Vordergrund trat. Eine Aufnahmeserie zeigte, dass der Magen ziemlich niedrig stand, er sich aber sowie der Dünndarm in normaler Weise ihres Inhaltes entleerten. Colon ascendens liegt unterhalb der Crista ilii, Colon transversum erscheint gesunken, wogegen Colon descendens in normaler Lage ist. Dieses Kind gehört zum Teil dem Zweifüssler-, zum Teil dem Vierfüsslertypus an. Die Nahrungsmittel passieren nur schwierig den Darm. Im Laufe der Untersuchung fand sich jede erdenkliche Kombination von teils normaler, teils niedrigerer Stellungen der verschiedenen Dickdarmabschnitte. Die fundamentale Ursache war jedoch bei allen dieselbe. Nach 18 Stunden war fast die ganze Mahlzeit aus dem Körper entfernt, nur im Colon ascendens fanden sich noch Wismutschatten. Ein Patient mag regelmässigen Stuhlgang haben und dennoch befinden sich in den durch Gas aufgeblähten Kolontaschen Massen von Fäzes, die so fest angebacken sind, dass man sie nur mit einem stumpfen Instrument losmachen kann. Darin beruht nun der Wert der Röntgenstrahlen in unseren Fällen, dass sie uns zeigen, was vorhanden ist, und uns lehren, was geschehen muss, um normale anatomische Verhältnisse zu schaffen. Werden die erkannten Verlagerungen nicht korrigiert, so können wir bis zum Jüngsten Tage arbeiten, ohne diesen Patienten irgendwelche Erleichterung zu verschaffen.

In einem anderen Falle befand sich der erweiterte Magen weit unterhalb der Crista ilii. Gewöhnlich liegt er auf der linken Seite, in diesem Falle lag er auf der rechten Seite. Das Mesenterium des Colon ascendens war locker, aber die Flexura splenica befand sich auf dem richtigen Platz. Ist das Kolon an seinem rechten Ort, so kann der Magen nicht aus seiner normalen Lage heraus. Colon ascendens und transversum sind die natürlichen Ligamente des Magens. In diesem Falle hatten sich Magen und Dünndarm innerhalb sechs Stunden geleert. In 12 Stunden war das Colon ascendens gefüllt und wenig von der Mahlzeit befand sich im Colon transversum. In 24 Stunden hatte der grösste Teil seinen Weg nach oben gefunden, ein Teil jedoch lag noch immer im Colon ascendens und transversum. In allen diesen Fällen müssen wir eine Serie von Aufnahmen machen. Zeigt eine Aufnahme nicht alles, sollten andere folgen und diese solange studiert werden, bis man die Verhältnisse der Baucheingeweide zueinander kennt. Zieht man dann in Erwägung, was die Wirkung auf andere Eingeweide sein kann, so wird man eine Menge Dinge erklärlich finden, die jetzt noch teilweise unverständlich sind. Es ist z. B. leicht, Gallensteine zu diagnostizieren, ohne sie zu entfernen. Aber was verursacht ihre Bildung? In vielen dieser Fälle finden sich mechanische Verlagerungen, welche eine Knickung mit all diesen Symptomen zur Folge haben. Man kann diesen Patienten keine Erleichterung verschaffen, solange nicht dafür gesorgt wird, dass ihre Eingeweide richtig arbeiten. Dasselbe ist der Fall bei einer Wanderniere. Einer grossen Anzahl all dieser Patienten können wir durch die Hilfe, welche uns die Röntgenstrahlen leisten, Erleichterung schaffen. Besitzt man das nötige Geschick, so kann man die Organe dauernd in der nötigen Lage halten. Die Behandlung muss stets durch die Röntgenstrahlen kontrolliert werden. Die Patienten müssen gut genährt werden, so dass ein retroperitoneales Fettpolster wieder geschaffen wird. Man kann diese Organe nicht an ihrem richtigen Ort erhalten, wenn die Brust schmal oder der Körper durch ein Korsett eingeengt ist. Die Rippen müssen sich frei ausbreiten können. Die Fälle mit kongenitaler Ptose sind derart ausgeprägt, dass sie auf den ersten Blick zu erkennen sind. Diese Patienten besitzen nicht die richtige körperliche Gleichgewichtslagerung, die ihrerseits das Resultat der Ptose ist. Die Röntgenuntersuchung nun zeigt uns, wo der Übelstand sitzt, und indiziert die einschlägige Behandlung. Wenn auch nicht jeder mit einer Ptose Behaftete krank ist, so muss man doch bedenken, dass jedes fünfte Individuum eine solche aufweist und aus ihr jederzeit Beschwerden erwachsen können.

Diskussion.

Percy Brown, Boston, Mass., der die eben demonstrierten Platten angefertigt hatte, sagt, dass diese Arbeit uns zeigt, auf welche Weise der Röntgenologe den Chirurgen unterstützen kann. Bei den hier in Betracht kommenden Beobachtungen seien die wichtigsten Punkte die Peristaltik des Magens, sowie die Zustände, die an der Ileokökalklappe herrschen, wie z. B. Hindernisse in der Fortbewegung des Darminhalts durch Verwachsungen. Eine weitere wichtige Stelle bildet die Flexura hepatica, wie es Goldthwait bereits gezeigt hat. Natürlich ist es nicht immer leicht zwischen Normalem und Anormalem zu unterscheiden. Was bei einem Menschen normal ist, ist bei einem andern anormal. Doch muss eine Person, bei der Symptome sich zeigen, etwas Anormales besitzen und wir müssen eine sichtbare Darstellung für den ganzen Vorgang haben.



Geo. E. Pfahler-Philadelphia, weist auf Jordans Buch hin, in welchem dieser die Aufmerksamkeit auf eine Knickung des Duodenums an dessen Verbindungsstelle mit dem Jejunum lenkt. Durch diese Knickung wird ein Spasmus des Duodenum verursacht, wobei die Schmerzen ähnlich denen bei Ulkus oder bei Verwachsungen sind. Macht man nur eine einzige Aufnahme, so kann man diesen Zustand leicht übersehen. In 2 Fällen, die er vor kurzem untersucht hatte, fand er Beweise von Verwachsungen zwischen Colon ascendens, transversum und Flexura sigmoidea. Der eine Patient hatte eine Appendizitis-Operation überstanden, der andere nicht. Bei beiden fanden sich dieselben Verhältnisse.

Chas. L. Leonard-Philadelphia, berichtet, dass er bei einer schwer diagnostizierbaren Abdominalerkrankung mehrere stereoskopische Aufnahmen des Dünndarms gemacht hat. An der Ileokökalklappe, der Stelle stark anhaltenden Schmerzes zeigte die Aufnahme eine Striktur. Die peristaltische Welle fehlte an dieser Stelle. Appendizitis-Symptome waren niemals vorhanden. Das Leiden wurde als syphilitischer Natur betrachtet. Nur die Röntgenstrahlen konnten den wahren pathologischen Zustand demonstrieren.

F. H. Baetjer-Baltimore, rät eine gründliche und oftmalige Untersuchung dieser Patienten an. Einen Patienten habe er 179 Stunden lang beobachtet, wobei er in öfteren Abständen Aufnahmen machte. Der letzte Rest des Wismuts verschwand hier erst auf ein drastisches Abführmittel hin.

C. E. Coon-Syracuse, N. Y.: Es sei unsere Pflicht, alle diese Fälle vom Augenblick der Darreichung der Wismutmahlzeit an bis zum Verschwinden des letzten Restes zu beobachten. Wenn wir zeigen können, dass in diesen Fällen, wo die Fäzes aufgehalten werden, eine Absorption der Toxine stattfindet, so können wir dem Patienten grossen Nutzen bringen. Einmal habe er einen Patienten eine Woche lang beobachtet, worauf das Kolon noch immer angefüllt war. Nachdem die Wismutmahlzeit die Flexura splenica erreicht hatte, entleerte sich der Darm ohne weitere Schwierigkeiten.

Roland Hammond-Providence, R. I.: Er habe die Beobachtung gemacht, dass eine Änderung der Lage der Baucheingeweide durch stützende und stimulierende Behandlung in diesen Fällen den Patienten grosse Erleichterung verschaffe. Wenn man auch die Lage dieser Organe nicht ändern konnte, so wurde doch ein weiteres Herabsinken unterbunden und eine gewisse Straffheit hergestellt. Und das ist, was der Patient nötig hatte.

Joel N. Godthwait schloss die Diskussion folgendermassen: Ich war nicht der erste, der auf das Kolon als Infektionsstelle in diesen Fällen hinwies. Andere vor mir haben schon die Existenz dieses Zustandes betont, so z. B. Metchnikoff und Lane. Teilweise erhielt ich auch die Anregung zu dieser Arbeit von Mitgliedern dieser Gesellschaft. Die Hauptsache ist, dass Sie diese Fälle studieren. Wenden Sie gesunden Menschenverstand an und sagen Sie nicht kurzweg, es liege am Kolon oder am Magen. Die ursprüngliche Infektion braucht nicht immer vom Darmkanal herzurühren. Man muss nicht vergessen, dass der Mensch mit vielen Organen ausgestattet ist, deren Gleichgewicht und Verhältnis zueinander erkannt werden muss. Der nichtröntgenologische Teil der Mediziner muss zur Wertschätzung der Röntgenstrahlen bezüglich der Erkenntnis dieser Zustände erst erzogen werden. Die meisten der Fälle von Stillscher Krankheit sind solche, in denen vergrösserte Drüsen und steifes Rückgrat gefunden werden, so dass wir dieselben leicht zu diagnostizieren vermögen. Chronische infektiöse Arthritis wäre eine bessere Bezeichnung für diese Fälle. Das von mir erwähnte Kind hatte teigig angeschwollene Tonsillen und litt an chronischem Gelenkrheumatismus. In diesem Falle gab es etwas, was die chronischen Gelenksymptome verursachte, aber dies war nicht für alles Übel verantwortlich. Wenn wir darauf allein Gewicht gelegt hätten, so hätten wir den Patienten ewig kurieren können. Das Kind war von mehreren Spezialisten untersucht worden. Ich sagte den Eltern, dass ich glaube, dass das Kind geheilt werden könne. Damit wäre jedoch nicht gemeint, dass das Kind normale Ligamente für das Kolon erhalten werde. Aber ich glaubte, dass wir das Kind so weit bringen könnten, dass seine Körperfunktionen vollständig normal werden würden. Zu allernächst entfernten wir nun die Mandeln. Das Kind hatte erkrankte Tonsillen und ich glaube, dass die primäre Infektion in diesem Falle von innen herrührte. Es gab aber hier noch etwas anderes ausserdem. Ist der Magen in Unordnung, so ist die Zunge belegt und die ganze Rachenwand in einem ähnlichen Zustande. Dies bedeutet, dass die Krypten der Mandeln verschlossen sind, woraus dann die Infektion resultiert. Oft verläuft eine Mandelentzündung auf diese Weise, ein anderes Mal können, während in der Tonsille der entzündliche Prozess chronisch wird, in anderen Körperteilen Erkrankungen auftreten. Dies versetzt das Kind in einen Zustand, welcher es für irgendeine Infektion empfänglich macht. Darum empfahl ich den Eltern, die Mandeln entfernen zu lassen, und sagte ihnen, dass das Kind sich zunächst ein paar Tage lang wohler befinden werde. Sie sollten aber nicht enttäuscht sein, wenn der Zustand des Kindes bald darauf sich wieder verschlimmern werde. So geschah es auch. Das Befinden des Kindes verschlimmerte sich, sobald es Nahrung zu sich zu nehmen anfing. Wir begannen nun Nahrung zu verabreichen, die mässigen Stuhl verursacht, so dass das Kolon etwas gestreckt wurde, die Taschen dadurch verschwanden und der Darm sich deshalb leichter entleeren konnte. Gegenwärtig besteht die Behandlung des Kindes darin, der Obstruktion und Infektion entgegenzuarbeiten.

Befinden sich die Organe nicht am richtigen Platze, so kann vielleicht auf das Duodenum ein Druck



ausgeübt werden, wodurch letzteres verschlossen wird. Bei angeborener Ptose sollte man wissen, noch bevor der Patient operiert wird, dass ein gastro-mesenterischer Ileus vorkommen wird, wenn man nicht den Patienten mit Kissen im Bett aufpfropft oder ihn auf die Seite legt, so dass das Duodenum sich entleeren kann. Wenn das Abdomen eingedrückt wird, oder wenn man den Patienten auf dem Abdomen liegen lässt, so wird das Pankreas obstruiert, was vielleicht die Ursache vom Zucker im Urin sein kann.

Pfahler sprach über die Lage von Knickungen. Natürlich erhält man, wenn alles nach unten zerrt, die Knickungen an der Stelle, wo das Peritoneum ein Ligament schafft, wodurch gewisse Teile zurückgehalten werden. Es geschieht dies im ersten und zweiten Teile des Duodenum, im untersten Teile des Ileum nahe des Cökum, wo Lane die nach ihm benannten Knickungen beschrieb, und schliesslich an der Übergangsstelle des Sigmoid ins Rektum. Hier hält das Bauchfell den Darm auf und der Druck nach unten verursacht eine Knickung. Oft bildet sich an dieser Stelle ein Ulkus. Was das Verankern der Organe betrifft, so ist es wohl recht, wenn es vernünftig getan wird. Wenn man jedoch den Magen allein verankert, wird er in einigen Monaten wieder heruntersinken. Wird die Niere verankert, so wird sie in kurzem wieder in ihre alte Lage zurückkehren. Wenn es spezielle Gründe für das Verankern gibt, dann ist nichts dagegen einzuwenden, aber darauf muss auch eine andere Behandlung folgen. Dasselbe lässt sich von den Operationen sagen, welche die Drainierung des Darmes zum Zweck haben. Die Darmanastomose, wie sie Lane befürwortet, ist auch fehlerhaft, da Lane hauptsächlich das Kolon und nicht die anderen Eingeweide sieht. Wenn er einigermassen gute Resultate erzielt, so würden sie doch noch viel besser sein, wenn er die ganze Pathologie des Falles erkennen würde. Das Kolon ist nämlich nicht allein der Störenfried. Der Grund für die ausserordentliche Vermehrung von Bakterien in diesen Fällen ist manchmal darin zu suchen, dass die Darmantiseptica, wie Galle und Pankreassaft nicht in genügender Menge oder gar nicht vorhanden sind. Die Bakterien können dann auch in das Duodenum steigen. Man muss an diese Fälle herangehen, indem man alle Ideen aufgibt, die wir von unseren Vätern ererbt haben, nämlich, dass diese Fälle nicht geheilt werden können, weil sie bisher nie geheilt worden sind. Man muss alle Namen und Bezeichnungen aufgeben, die nichts bedeuten.

Was den Prolaps betrifft, so ereignet er sich auf der linken Seite ebenso wie auf der rechten. Was die Resultate anbetrifft, so müssen wir konstatieren, dass wir aus diesen Patienten keine normalen Individuen machen können, aber es gibt doch Hoffnung für dieselben. Die Nachkommenschaft dieser Leute wird dieselben Fehler besitzen. Verhindern wir das Zustandekommen von Missbildungen bei Erwachsenen, dann vermindern wir dadurch auch die Häufigkeit des angeborenen Zustandes.

Mein jüngster Sohn hat eine kongenitale Ptose der Eingeweide. Er ist jetzt 9 Jahre alt und war nie krank, war aber auch nie stark und gut genährt. Er litt stets an Appetitlosigkeit, worauf dann jedesmal kurze Zeiten gierigen Heisshungers folgten. Ich liess ihn denn ein Unterleibspolster tragen. Oft muss er mit einem Kissen unter seinem Rücken daliegen. Dies spannt seine Cervicalfaszie und die Stützligamente des Zwerchfelles. Dadurch wird auch der Brustkorb erweitert, die Bauchwand gespannt und der Magen sowie das Kolon nach oben gezogen. Er nimmt diese Lage ungefähr $^1/_2$ Stunde lang nach dem Mittagsmahl ein. Dann kehrt er sich auf die Gesichtsseite über das eine Ende des Bettes hinaus und hängt so mit dem Kopf abwärts 5 Minuten lang, lange genug, um eine Erschlaffung der Muskeln herbeizuführen. Darauf lässt er sich ganz auf den Boden herunter und lässt alles wieder nach unten fallen. Diese Übungen betreibt er schon seit $1^1/_2$ Jahren und hatte seit dieser Zeit keinen billösen Anfall, bis er auf einer Ferienreise, während der er diese Übung eine Zeitlang eingestellt hatte, von seinem Leiden wieder befallen wurde. Der Anfall wurde sofort dadurch behoben, dass er sich auf den Kopf stellte.

Ich glaube jetzt imstande zu sein, meinen Patienten zu sagen, dass dieses oder jenes die Ursache ihres Leidens sei. Wenn wir richtig ans Werk gehen, so dass die Organe ihre normale Funktion wieder erlangen, dann werden die Patienten genesen. Immer ist dies allerdings nicht zu erreichen. Die Hauptschwierigkeit liegt darin, den Internisten sowie den Chirurgen zu veranlassen, diese Fälle weitsichtig genug aufzufassen. Gewöhnlich sehen diese nur einen Magen oder ein Kolon. Dies genügt nicht. Man muss diese Patienten gut nähren, und ihre Körperhaltung zu verbessern suchen, bis das retroperitoneale und subkutane Fettpolster den Beweis liefert, dass die Fettabsorbierung normal vor sich gehe. Dies bildet ein wichtiges Problem und an den Röntgenologen wird es hauptsächlich liegen, die übrige Ärzteschaft zu lehren, die Dinge zu sehen wie sie sind. Wir, die wir uns mit chronischen Krankheiten beschäftigen, wissen es mehr zu würdigen als irgend jemand anderes.

P. M. Hickey-Detroit, Mich.: **Die Röntgendiagnose der Lage des Kindes während der Schwangerschaftsperiode.** Die Einführung der neuen Art von Verstärkungsschirmen scheint uns die Möglichkeit zu bieten, einen Fötus in Utero röntgenologisch darzustellen. Früher waren die Belichtungen von so langer Dauer, dass die meisten Röntgenologen zögerten, im Entwicklungsstadium befindliches Gewebe der damals für eine gute Platte nötigen langen und intensiven Bestrahlung auszusetzen. In den Fällen, welche der Vortragende selbst röntgenologisch untersucht hat, war die Geburt normal erfolgt, allem An-



schein nach ohne jeglichen Schaden für das Kind. Bisher hatte Hickey seine Untersuchungen eigens zu dem Zweck unternommen, um zu erfahren, ob der Fötus bei einer kurzen Belichtung unter Anwendung des Verstärkungsschirmes dargestellt werden kann. Die Patientin lag auf der Seite, unter ihr die Platte mit dem Verstärkungsschirm. Darüber war die Röhre mit der Blende eingestellt. Der Schädel, Unter- und Oberkiefer, die Augenhöhlen, sowie die Fontanellen, der Thorax und die langen Röhrenknochen können dargestellt werden. Dadurch wird es uns möglich, die Lage des Fötus im grossen und ganzen zu bestimmen, und zwar ob dieselbe eine Hinterhauptslage oder eine Steisslage ist. Man kann auch die Differenzialdiagnose zwischen Einzel- und Zwillingsschwangerschaft machen. Ihm selbst ist noch kein Fall von Tubenschwangerschaft begegnet. Mehrere derartige Fälle sind jedoch schon berichtet worden. Aus der kleinen Anzahl von Fällen, die er selbst zu untersuchen Gelegenheit hatte, zieht er folgende Schlüsse:

1. Dass unter Benutzung des Verstärkungsschirmes durch eine kurze Belichtung weder eine Unterbrechung der Schwangerschaft verursacht, noch dem lebenden Fötus irgendwelcher Schaden zugefügt wird.

2. Dass die Röntgenstrahlen in den späteren Schwangerschaftsmonaten als Hilfsmittel in der Diagnostizierung der jeweiligen Kindeslage angewandt werden können.

3. Dass die Differentialdiagnose zwischen Einzel- und Zwillingsschwangerschaft mit ziemlicher Sicherheit gestellt werden kann.

4. Dass man zwar feinere Differenzierungen der Weichteile darstellen kann, dabei aber eine möglichst weiche Röhre benutzen muss.

5. Zwecks sicherer Bestimmung der Röhrenqualität ist ein Qualimeter von grösstem Nutzen.

Diskussion.

W. E. Manges-Philadelphia, befürchtet ebenfalls keinen Schaden durch die Röntgenuntersuchung einer Schwangeren.

W. H. Selby-Rochester, Minn., ist auch der Ansicht, dass die Röntgenstrahlen ein wichtiges diagnostisches Hilfsmittel in diesen Fällen bilden. Er benutzt jedoch keinen Verstärkungsschirm. Seinem Dafürhalten nach ist die Untersuchung bequem durchführbar. Durch letztere wird übrigens auch mehr Zutrauen zwischen Patientin und Arzt hergestellt.

H. W. Dachtler-Toledo, erinnerte daran, dass er bei einer früheren Versammlung eine Platte gezeigt habe, in welcher er die Diagnose auf viermonatige Schwangerschaft gestellt habe. Er hatte damals keinen Verstärkungsschirm benutzt und glaubt, dass man mit Hilfe des Verstärkungsschirmes eine grössere Zahl von Aufnahmen machen kann, ohne dem Kinde oder der Patientin irgendwelchen Schaden zuzufügen.

Nachmittagssitzung, am 22. September 1911.

Charles Lester Leonard-Philadelphia: **Kompensatorische Verschiebung der Brusteingeweide bei Lungentuberkulose.** Kompensationen für den Verlust der Ausdehnungsfähigkeit der Lunge finden statt durch eine Vermehrung ihrer normalen Fassungskraft oder durch die Einschiebung eines mit Luft oder Flüssigkeit beziehungsweise mit beiden gefüllten Raumes zwischen visceraler und parietaler Pleura. Diese Veränderungen müssen im Verhältnis zu dem Volumen der angegriffenen Lunge stattfinden. Sie sind bis zu einem gewissen Grade mit Hilfe der gewöhnlichen physikalischen Untersuchungsmethoden erkennbar, wobei jedoch die Veränderungen, die der Inspektion und Messung zugänglich sind, in Anbetracht der Ausdehnung des Krankheitsprozesses weniger auffallend hervortreten als diejenigen, die sich im Thorax befinden und Verschiebungen, sowie Veränderungen in der Lage der Eingeweide bedingen. Die tuberkulöse Erkrankung muss schon ganz vorgeschritten oder ein akuter Pneumo-, Hydro oder Pyothorax von grosser Ausdehnung vorhanden sein, wenn Einschränkungen in der Bewegung des Brustkorbes mittels Inspektion erkannt werden sollen. Merkliche Veränderungen in der Lage der Brusteingeweide kommen in früheren Stadien der Tuberkulose vor, ohne die Exkursionen des Brustkorbes merklich zu verändern. Diese Verschiebungen, welche frühzeitig im Verlauf der Krankheit erscheinen, sind im allgemeinen übersehen worden. Bis vor kurzem hiess es, dass das Herz und die grösseren Blutgefässe so fein durch Bänder an das Skelett und das Zwerchfell befestigt wären, dass sie nur in ganz aussergewöhnlichen Zuständen verschoben werden könnten. Diese Ansicht war auch durch die Postmortem-Befunde scheinbar aufrecht erhalten. Diese pathologischen Veränderungen in der Lage der Brusteingeweide können deutlich nur durch die schnellen Röntgenaufnahmen, die die Bewegungen des Herzens eliminieren, dargestellt werden. Die exakte Lage der Brusteingeweide, sowie die intrathorakalen Verhältnisse können nur mittels der rapiden Stereoröntgenographie volle Würdigung erfahren. In einer Serie von 100 Fällen wurden 26 Verschiebungen des Herzens und der Aorta gefunden, darunter 3 Fälle von Pneumothorax. In 17 Fällen war das Herz nach rechts verlagert, in 4 Fällen nach links. In 5 Fällen hatte eine Drehung stattgefunden mit einer Verschiebung des Herzens nach oben, so dass letzteres eine antero-posteriore Stellung einnahm. In 2 Fällen fand sich ein oberflächlicher Pneumothorax über der untern Lungenhälfte und in einem Fall ein akuter Hydropneumothorax tuberkulösen Ursprunges. Ein

Studium der Fälle der ganzen Serie zeigt, dass diejenigen, in denen keine Verschiebung der Eingeweide stattgefunden hatte, Frühfälle waren, in denen noch keine fibrösen Veränderungen vor sich gegangen waren, oder dass die Erkrankungen noch nicht genügend ausgebreitet waren, oder dass endlich das Herz durch Verwachsungen zwischen Perikardium und Zwerchfell festgehalten wurde. Die ungleiche Wölbung der beiden Zwerchfellhälften, das Williamsche Symptom, war in weniger als der Hälfte der Fälle anwesend und fehlte dort, wo Verschiebungen der Brusteingeweide stattgefunden hatten. Die pathologischen Verschiebungen der Brusteingeweide bei Lungentuberkulose sind das Resultat der Kompensation für die Zerstörung normalen Lungengewebes. Die verschiebende Kraft ist das Resultat eines Veränderungsvorganges oder auch zwei solcher, oder einer Kombination beider, oder auch, wie im Falle des akuten Pneumothorax, eines Risses in der Lunge. Die konsolidierte Lunge kann fibröse Veränderungen, sowie Kontraktionen durchmachen, wobei die kontrahierenden Elemente das Herz und die Aorta mit sich ziehen, während die emphysematöse Lunge der andern Seite bei der Verschiebung mithilft.

Ausser den Verschiebungen, welche Kompression der erkrankten Lunge bedingen, existiert in vielen Fällen eine Verknöcherung der Rippenknorpel und eine Annäherung der Rippen über der angegriffenen Fläche. Wie ich schon früher bemerkt habe, mag die Verknöcherung der Knorpel eine Ankylose darstellen, um die Bewegungen der Rippe einzuschränken und so die darunter liegenden Teile soviel wie möglich zur Ruhe zu bringen. Kompensatorische Verschiebungen können in 4 Gruppen geteilt werden:

1. Verschiebungen der Lungen durch oberflächlichen Pneumothorax.
2. Verschiebung des Herzens nach oben in eine antero-posteriore Lage.
3. Verschiebung des Herzens und der Aorta nach links.
4. Verschiebung des Herzens, oder des Herzens und der Aorta nach rechts.

In allen Fällen, die diesen Vortrag illustrieren, und in der ganzen Serie, der sie entnommen sind, sind die klinischen Befunde mit der Röntgendiagnose verglichen worden, wobei diejenigen Momente, die zuerst durch die Röntgenuntersuchung allein festgestellt wurden, späterhin durch die physikalische Untersuchung Bestätigung fanden. Die Röntgenuntersuchung erweitert unsere durch die physikalischen Methoden erworbenen Kenntnisse, indem sie oberflächliche Pneumothoraxfelder erkennen lässt, indem sie ferner zeigt, dass die Aorta gewöhnlich zusammen mit dem Herzen verlagert ist und indem sie beweist, dass die Wirkung von fibrösen Veränderungen in der Verschiebung der Eingeweide auf Grund von Kontraktionen besteht. Dazu kommt, dass die Röntgenuntersuchung eine wertvolle mechanische Methode zur Beobachtung und Aufzeichnung der Veränderungen und Verschiebungen darstellt, die innerhalb des Thorax durch tuberkulöse Erkrankungen hervorgerufen werden. Sie hilft auch zum Verständnis des Heilungsprozesses, durch den alte Kavernen geschlossen werden oder ausheilen, wobei sie eine dauernde Aufzeichnung zum Zwecke des Vergleichs mit solchen darstellen, die bei späteren Untersuchungen erlangt wurden, wodurch man den Fortschritt der Krankheit beziehungsweise des Heilungsprozesses verfolgen kann. Es ist einleuchtend, dass die röntgenoskopische Untersuchung des Thorax und der Lunge nicht die genauen Daten ergeben kann, die wir mittels der schnellen Aufnahmen, besonders unter Anwendung der Stereoskopie erhalten. Zweifellos ist die Durchleuchtung eine viel billigere Methode, sie ist aber auch viel weniger akkurat. Sie liefert nur einem Untersucher oder doch wenigstens nur einer ganz beschränkten Anzahl Gelegenheit zur Beobachtung. Die Durchleuchtung hat allerdings den Vorteil, dass man die Zwerchfellbewegungen direkt beobachten kann, doch wirken dabei die Herzbewegungen sehr störend. Ferner muss man bei der Durchleuchtung auf jene feinen Details verzichten, die für eine gründliche Diagnose notwendig sind. Eine für eine verwertbare Information genügende Untersuchung muss auch notwendigerweise den Patienten viel längere Zeit den Röntgenstrahlen aussetzen, als die paar Sekunden, die für eine stereoskopische Momentaufnahme notwendig sind.

Diskussion.

Sidney Lange-Cincinnati, sagt, dass vom prognostischen Standpunkt aus innerhalb des Brustkastens das Herz die wichtigste Bedeutung habe. Liegt die Erkrankung nicht in der Nähe des Herzens oder des Perikardiums, so ist die Prognose um vieles günstiger. Ist das Herz etwas hypertrophiert, nicht viel verlagert und nicht fest verwachsen, so lautet die Prognose besser als im entgegengesetzten Falle. Ist das Herz stark verlagert, so muss man mit der Prognose viel vorsichtiger sein, und zwar auf Grund der Schwierigkeit, mit der das Herz seine Funktion erfüllen kann, infolge der Knickung der Gefässe. Liegt das Herz hoch über dem Diaphragma, so ist die Prognose eine sehr ernste. Ein Gleiches ist der Fall, wenn Verwachsungen das Zwerchfell unbeweglich machen. Schwierigkeiten bei der Brustuntersuchung erwachsen in diesen Fällen aus einer verdickten Pleura und einem ev. Kompensationsemphysem. Langes Erfahrung geht dahin, dass, wenn eine Seite konsolidiert ist, die andere Seite emphysematös ist. Die physikalische Untersuchung reicht nicht bis auf die tieferen Gebiete, während dagegen die Röntgenstrahlen letztere sehr deutlich zur Darstellung bringen. Es ist auch schwierig, mittels der physikalischen Methoden den Fortschritt eines Falles festzustellen. Die Röntgenstrahlen zeigen uns den jeweiligen pathologischen Zustand ganz genau.

G. H. Stover-Denver, Col.: **Röntgendiagnose von Ureterenknickungen, die intermittierende**



Hydronephrose verursachen. Bisher wurde Hydronephrose nur in den fortgeschrittenen Fällen, wo nämlich die Erweiterung des Nierenbeckens sehr gross ist, erkannt. So behaupten manche Chirurgen, dass das Nierenbecken mindestens 50 ccm Flüssigkeit fassen müsse, bevor die Diagnose auf operable Hydronephrose gestellt werden kann. Zu einer solchen Zeit ist jedoch die Niere stark angegriffen und ihre Struktur hat ernstlichen Schaden erlitten. Katheteruntersuchungen, sowie Röntgenogramme verbunden mit nachfolgendem chirurgischen Eingriff haben erwiesen, dass ein viel früheres Stadium dieser Erkrankung, nämlich bevor noch eine Erweiterung des Nierenbeckens stattgefunden hat, erkannt werden kann. Manche Patienten klagen nämlich über Schmerzen in einer oder in beiden Nieren. Der Schmerz ähnelt demjenigen der klassischen Hydronephrose, wird aber nicht gemildert durch plötzliche Entleerung einer grösseren Menge von Urin und das Verschwinden des Tumors. Auch der mikroskopische Harnbefund einer vollentwickelten Hydronephrose kann fehlen. Der Schmerz lässt Nierensteinkolik annehmen, trotzdem er dafür nicht eigentlich typisch ist, und die Röntgenuntersuchung auf Nierensteine ergibt denn auch ein negatives Resultat. Der Symptomenkomplex ist gewöhnlich unbestimmt und unzweifelhaft hat dabei manchmal eine fehlerhafte Diagnose zu einer zwecklosen Operation Veranlassung gegeben. Die Ursache wurde im Appendix, im Eierstock, im Eileiter oder in der Gallenblase gesucht.

In solchen Fällen ist die Pyelographie anzuwenden, und zwar wird eine Aufnahme in Rückenlage und eine zweite in aufrechter Stellung gemacht. Vor der zweiten Aufnahme lässt man den Patienten verschiedene Körperbewegungen machen, um eine etwaige Wanderniere aus ihrer Lage fortzubewegen. Darauf wird eine grössere Menge Flüssigkeit injiziert, um dadurch die veränderte Lage der Niere oder das Vorhandensein einer Ureterenknickung darzustellen. Stover demonstrierte eine grössere Anzahl von Diapositiven, welche deutlich zeigten, dass bei aufrechter Stellung des Patienten die Ureterenknickung viel schärfer hervortrat als in Rückenlage.

Diskussion.

Percy Brown-Boston, Mass., sagt, dass in einem Falle von Anephroptose die Dietelschen Anfälle für den betreffenden Grad der Ptose unverhältnismässig gross waren. Das Röntgenogramm zeigte eine Knickung des Ureters. Die vorhandene Ptose war nur geringfügig.

John Hunter Selby-Rochester, Minnesota: **Notwendigkeit eines Zusammenarbeitens bei der Diagnose chirurgischer Zustände in Niere und Ureter.** Der Röntgenkatheter ist vor allem bei stereoskopischen Aufnahmen zwecks Feststellung, ob ein Schatten durch Ureterensteine verursacht ist oder nicht, von grossem Nutzen. Handelt es sich jedoch um eine verkalkte Stelle in der Ureterenwand oder um einen kleinen Stein in einem Harnleiterdivertikel oder endlich um einen nahe am Ureter sitzenden Phleboliten, so wird häufig auch diese Methode völlig versagen. Hauptsächlich sind es die Phleboliten, die die Diagnose erschweren; denn ihre Gestalt variiert derart, dass sie sehr oft als solche nicht erkannt werden können, zumal wenn sie dazu noch auf der verdächtigen Seite liegen. Es gibt nun eine Methode, welche in wenigstens 95% aller dieser Fälle jeden Zweifel ausschliessen kann. Diese Methode beruht in dem Zusammenarbeiten von Zystoskopie und Röntgenologie. Jedes dieser Spezialgebiete hat hierbei seine bestimmte Aufgabe zu erfüllen, wobei selbstverständlich beiderseits von vornherein eine Technik ausgearbeitet werden muss, dass ein zweckdienliches Zusammenarbeiten gesichert wird.

Diese Untersuchungsmethode eröffnet ganz neue Möglichkeiten, vor allem in jener grossen Gruppe von Unterleibsbeschwerden, die täglich in der Praxis vorkommen und wobei die Symptome teils auf den Wurmfortsatz, teils auf die Gallenblase, den Magen, das Duodenum, das Rückgrat oder das uropoetische System, und zwar vielleicht hauptsächlich auf das letztere, hinweisen. Fällt in solchen Fällen die gewöhnliche röntgenologische Untersuchung negativ aus, dann wird eine zystoskopische Untersuchung veranstaltet, und führt diese allein nicht zum Ziel, dann tritt die kombinierte zystoskopische und röntgenologische Untersuchung in ihre Rechte. In der Mayoschen Klinik hat Braasch die Voelckersche Methode während der letzten vier Jahre in ungefähr 600 Fällen benutzt und dabei den hohen Wert derselben bei der Diagnose vieler pathologischer Zustände des uropoetischen Systems erwiesen.

Die Injektion kann entweder mittels der Spritze oder unter Ausnutzung des Eigengewichtes der Silberlösung erfolgen. Eine Überdehnung des Nierenbeckens, der Kelche und des Harnleiters soll vermieden werden. Es könnte sonst eine Nierenkolik ausgelöst werden, welche starke Kontraktion hervorruft, so dass man die Umrisse des Nierenbeckens nicht scharf genug erhält. Während eines solchen Anfalles ist nämlich der Patient unruhig, so dass man, wie kurz auch die Belichtung sein mag, trotzdem kein klares Bild zustande bringen kann. Der Schatten der Nierenkelche im Zustande der Kontraktion ist irreführend und darum wertlos.

Nehmen wir nun an, dass die ursprüngliche Röntgenuntersuchung einen Schatten auf der rechten Seite an der Übergangsstelle des Nierenbeckens in den Ureter erwiesen hat. Beide stereoskopischen Platten zeigen ihn ganz genau. Wir stellen seine Anwesenheit, sein Aussehen, seinen scheinbaren Sitz fest und nennen ihn einen verdächtigen Schatten. Der Fall wird dann zur weiteren Untersuchung mittels der Zystoskopie an den betreffenden Spezialisten verwiesen, da wir auf Grund der Originalplatten allein keine Diagnose zu stellen wagen, auch wenn Anamnese und Symptome uns dazu zu berechtigen scheinen.

Erfahrung in einer grossen Anzahl derartiger Fälle hat uns gelehrt, dass die geschickteste Deutung in vielen Fällen unsicher sei. Deshalb geben wir uns zufrieden, diesen Schatten bloss verdächtig zu nennen, bis wir seine Identität und ungefähre Lage festgestellt haben. Bei der darauffolgenden kombinierten Untersuchung wird versucht, nicht nur den Ort und die Identität des Kalkulus festzustellen, sondern auch weitere Information zu erhalten, wie zum Beispiel Feststellung einer vorhandenen Uretritis, einer Verengung, einer lokalen Erweiterung des Ureters, eines Hydroureters, einer Hydro- oder Pyonephrose, oder sonstiger Deformitäten. Wenn diese Prozedur den verdächtigen Schatten als die Krankheitsursache ausschliesst und in diesem Teile keine Abweichung vom Normalen zeigt, so kann das uropoetische System ausser Betracht gelassen werden. Die kombinierte Untersuchung kann jedoch auch irgendeinen der zahlreichen chirurgischen Zustände zutage fördern, wie zum Beispiel, eine pathologische Striktur, Knickung, Verengung, Verschlingung, Anomalie des Ureters, Nephroptose, Pyo- oder Hydronephrose, Tuberkulose, chronische Nierenentzündung, Abweichungen bezüglich Form und Umriss des Nierenbeckens und der Kelche, Vorhandensein von Ablagerungen in der Niere, Neoplasma der Nieren. In Fällen, wo ein Abdominaltumor leicht mit den Nieren verwechselt werden kann, ist die kombinierte Methode von höchstem Wert. Wir können nicht nur die genaue Lage der Niere und dadurch die relative Lage des Tumors feststellen, sondern wir können auch in den Fällen, wo die Niere selbst von dem Tumor in Mitleidenschaft gezogen ist, mit Hilfe des injizierten Nierenbeckens einen bestimmten Nachweis dafür erhalten.

Diskussion.

Caldwell-New-York, betonte, dass das Zusammenarbeiten in diesen Fällen von grosser Wichtigkeit sei und dass sich diese Untersuchungsmethode am besten in Krankenhäusern durchführen lasse. Er rät ferner dringend an, dabei soviel als möglich das stereoskopische Verfahren zu benutzen.

C. L. Leonard-Philadelphia betont ebenfalls die Notwendigkeit des stereoskopischen Verfahrens.

E. H. Skinner-Kansas-City, Mo.: **Röntgenbetrachtungen über die Diagnosestellung betreffend das Duodenum. — Beschreibung einer Durchleuchtungstechnik.** Wenn wir bedenken, dass der 1. Teil des Duodenums fast dieselbe Funktion besitzt wie die Kardia des Magens, nämlich die eines Reservoirs, so können wir die Prinzipien der Magendurchleuchtung auch auf das Duodenum anwenden. Mittels der Durchleuchtung ist es leicht sich betreffs pathologischer Veränderungen zu informieren, die durch Ulzeration hervorgerufen worden sind, wie zum Beispiel über Strikturen, Stenosen, Dilatationen, Divertikel und Sanduhrformen. In all diesen Fällen liefert uns die Wismutaufschwemmung einen sehr charakteristischen Schatten. Strikturen und Stenosen verhindern den normalen schnellen Austritt des Wismut, das dann sich je nach dem Grade der Stenose oder Dilatation anstaut. Wenn die Dilatation nicht die Folge einer Stenose ist, sondern nur ein Mangel an Tonus der Muskulatur die Ursache dafür bildet, so bemerken wir ein langsames Fortschreiten des Wismut durch den erweiterten Teil, wobei die scharf umgrenzte Linie einer Einengung, wie sie eine Stenose aufweist, fehlt. Bei Divertikeln kann die Aussackung sich mit Wismut füllen, worauf sie sich dann als anormaler Schatten ausserhalb des Lumens des Duodenum, jedoch dicht angrenzend an dasselbe, erscheint. Obgleich nicht durchaus notwendig, so ist es doch von grossem Vorteil speziell für diese Fälle eine eigene Methode zur Anfüllung des Duodenum mit Wismutaufschwemmung anzuwenden. Wismut und Wasser passieren bei einem Patienten, der noch nüchtern ist, sehr schnell den Pylorus, sogar unter ziemlich starker Peristaltik. Der Pylorus öffnet sich häufiger und der Mageninhalt passiert schneller, so dass der Magen innerhalb kurzer Zeit, sagen wir in einer halben Stunde, sich leert. Wenn ich diesen normalen Magenschatten mit abnorm starker Peristaltik und schnellem Passieren der Nahrung finde, so stelle ich die Diagnose auf Ulcus duodenale.

Technik.

Ungefähr 15 Minuten nachdem der Patient ein Glas Milch getrunken hat, lässt man ihn einen dünnen Schlauch mit einer Bleikugel am Ende verschlucken. Darauf nimmt der Patient, auf die rechte Seite gelagert, eine bequeme Lage ein. Die Hüften werden etwas hochgestellt. Nach Verlauf von ungefähr $^1/_2$—1 Stunde wird der Patient durchleuchtet, um festzustellen, ob die Kugel den Pylorus passiert hat. Alsdann wird ein wenig Wismut in Wasser verabreicht, jedoch nicht durch den Schlauch. Befindet sich nun der Schlauch bereits im Duodenum, so wird er neben dem Wismutschatten des Magens erscheinen. Hat man festgestellt, dass die Bleikugel am Ende des Schlauches den Pylorus passiert hat und im Duodenum sich befindet, so wird eine Wismutaufschwemmung in Wasser ($^1/_2$ Unze Wismutoxychlorid in 6 Unzen Wasser) mittels eines Trichters in den Schlauch gegossen, die dann unter Umgehung des Pylorus das Duodenum erreicht. Kurz vor dem Einguss der Wismutaufschwemmung wird der Patient auf einen einfachen umklappbaren Apparat gelegt. (Dieser Apparat, der einfach aus Holz angefertigt ist, ist dem verstellbaren Orthodiagraphentisch ähnlich.) Bei der nun folgenden dorso-ventralen Durchleuchtung befindet sich der Patient in rechter Seitenlage, so dass die Übergangsstelle des Duodenum ins Jejunum am höchsten zu liegen kommt und das Duodenum die Lage eines aufrechten U erhält. Stover benutzt diesen einfachen Apparat in Verbindung mit dem Beclèreschen Durchleuchtungsstativ.

Diese Methode der Füllung des Duodenum lässt sich leicht dem Studium der Pathologie des Duo-

denum dienstbar machen, besonders wo eine Stenose oder andere die Peristaltik beeinflussende Verhältnisse existieren. Gewöhnlich wird man finden, dass die peristaltische Welle nicht über eine erodierte oder ulzerierte Fläche des Duodenum hinweggeht. Viel eher wird es eine spastische Kontraktion an dem Sitze des Ulkus hervorrufen. Auch zur Darstellung des Pankreaskopfes könnte diese Methode von ziemlichem Nutzen sein, da ja das mit Wismut gefüllte Duodenum den Pankreaskopf umfasst.

Nach der mechanischen Seite hin konnte Skinner die Diagnose auf folgenden Befund basieren: Wird einem Patienten, der sich in nüchternem Zustande befindet, eine Wismutaufschwemmung verabreicht, so gelangt diese schnell durch den Pylorus hindurch in das Duodenum, weil sie von der Magensäure unbeeinflusst bleibt und der Pylorus sich nicht schliesst, wie sonst bei einem Bissen. Nach der Aufnahme einer Wismutmahlzeit erscheint der Magen normal, die Peristaltik jedoch ist überaus kräftig und der Magen leert sich oft in $^1/_2$ Stunde spätestens in 2 Stunden. Das Duodenum dagegen erscheint träge und zeigt viel längere Zeit hindurch Wismutschatten, als es gewöhnlich der Fall ist. Rapid dagegen passiert die Nahrung den Rest des Dünndarms. Bei Anwendung dieser Methode zur Füllung des Duodenum mag letzteres eventuell eine sanduhrförmige Kontraktion am Sitz des Ulkus darbieten. Gewöhnlich zeigt sich das Duodenum träge und weist keine ausgesprochene Peristaltik auf. Ist das Duodenum gefüllt und wird auf den äusseren Bogen desselben Druck ausgeübt, so empfindet der Patient Schmerzen und Unbehagen. Das meiste Gewicht legt Skinner auf die schnelle Entleerung des Magens, der eine J-förmige Figur aufweist und starke Peristaltik zeigt.

Vormittagssitzung, 23. September 1911.

Roland Hammond-Providence, R.-I.: **Kontrollierung der Behandlung von Knochenbrüchen mittels Röntgenstrahlen.** Die Zeit ist nahe, wo keine Fraktur oder Gelenksverletzung als richtig behandelt betrachtet werden wird, wenn keine Röntgenuntersuchung gemacht worden ist. Allenthalben wird zugegeben, dass eine Röntgenaufnahme gemacht werden soll, nachdem der Versuch einer Reposition veranstaltet worden ist, um zu sehen, ob das gewünschte Resultat erzielt wurde. Von ebenso grosser Wichtigkeit ist es jedoch, vor der Reposition eine Aufnahme zu machen, um genau zu wissen, mit welchen Verhältnissen man zu rechnen habe, eine Tatsache, die von dem Ärztestande noch nicht vollständig gewürdigt wird. Die durch eine solche Aufnahme gewonnene Orientierung erleichtert oft die Reposition und lässt eventuelles unnützes Trauma des betreffenden Körperteiles vermeiden.

Hammonds Methode ist folgende: Er macht zunächst zwei Aufnahmen in zwei verschiedenen Richtungen. Während diese Platten entwickelt werden, passt er die Verbandschienen an den betreffenden Körperteil an und bereitet die Verbände und alles sonst Nötige vor. Nach Entwicklung der Platten wird der Patient narkotisiert und die Reposition versucht, wobei das Röntgenbild als Wegweiser dient. Sobald die Reposition gelungen scheint, werden die Schienen provisorisch angebracht und, während der Patient noch in der Narkose ist, wird eine neue Aufnahme gemacht. Zeigt diese Platte, dass die Reposition befriedigend ausgefallen ist, dann werden die Schienen endgültig angelegt. Erscheint die Reposition jedoch nicht gelungen, so wird ein anderer Versuch und darauf eine weitere Aufnahme gemacht. Dies wird eventuell so lange fortgesetzt, bis die Reposition gelungen ist oder es sich herausstellt, dass eine solche überhaupt nicht möglich ist.

Dieses Verfahren nimmt eine halbe Stunde bis höchstens eine Stunde in Anspruch und ist dabei vorteilhafter und sicherer als die Durchleuchtung. Auf dem Leuchtschirm werden nämlich oft die feinen Einzelheiten in der Stellung der Fragmente übersehen. Ausserdem haben wir in der Platte ein unbestreitbares Wahrzeichen unseres Erfolges oder Misserfolges. Den einzigen mit der obigen Methode verbundenen Nachteil bildet der Zeitverlust. Mit richtig abgemessenen Belichtungen jedoch, stark empfindlichen Platten und starkem Entwickler kann diese Zeit bedeutend verkürzt werden, wenn auch auf Kosten der Schönheit des Negativs. Oft kann man schon während der Entwicklung der Platte bestimmen, ob die Fragmente reponiert sind. Sicherer ist es aber, die endgültige Beurteilung erst vorzunehmen, nachdem die Platte aus dem Fixierbad herausgenommen worden ist.

Hammond geht dann des näheren auf die chirurgische Seite seines Themas ein.

Diskussion.

Arthur Holding-Albany, N.-Y.: Wir müssen den Chirurgen durch gute und schnelle Resultate unsererseits zur Erkenntnis der Notwendigkeit bringen, die Knochenbruchbehandlungen unter Beihilfe der Röntgenstrahlen durchzuführen. Die Brüche, die der Röntgenuntersuchung am meisten bedürfen, sind diejenigen der Schulter und der Hüfte. Er mahnt zur Vorsicht bei Benutzung von Äther zu Narkosezwecken während der Belichtung, da durch irgend einen Funken Feuer ausbrechen und dabei der Patient schlimme Verbrennungen erleiden kann.

Fred. H. Albee-New York, sagt, dass gerade die Röntgenstrahlen uns gezeigt haben, wie ungenügend die frühere gewöhnliche Behandlung der Knochenbrüche war. Bei Brüchen der Hüfte und der Schulter ist es ohne Röntgenstrahlen unmöglich, die Art des Bruches, sowie die Verschiebung der Fragmente zu bestimmen. Die Behandlung muss völlig an der Hand der Röntgenbefunde durchgeführt



werden. Gerade auf diesem Behandlungsgebiete wurde durch die Röntgenstrahlen eine vollständige Umwälzung herbeigeführt.

Geo. C. Johnston-Pittsburg sagt, dass der einzige für Behandlung der Knochenbrüche kompetente Arzt der Orthopäde ist, der seine Resultate mit Hilfe der Röntgenstrahlen kontrolliert, und nicht der allgemeine Chirurg. Weiterhin hebt er ganz besonders hervor, dass bei Frakturen des Schultergelenkes stereoskopische Aufnahmen unentbehrlich sind. Es gibt kein anderes Mittel, mit dessen Hilfe der jeweilige Zustand bestimmt und demgemäss die richtige Behandlung eingeleitet werden könnte.

C. E. Coon-Syracuse, N. Y.: Es unterliegt keinem Zweifel, dass der Orthopäde die Knochenbrüche besser zu behandeln versteht als der allgemeine Chirurg. Doch auch der praktische Arzt kann ganz gute Resultate erzielen, wenn er sich der Röntgenstrahlen bedient.

Fred. H. Albee-New York, demonstrierte eine Anzahl von Diapositiven über **Hüfterkrankungen.**

H. E. Potter-Chicago demonstrierte Röntgenogramme eines Falles von tabetischer Arthropathie der Lumbalwirbel und eines Falles von Zyste der Lungen. Bei letzterem Falle befindet sich ein grosser, scharf begrenzter Schatten in der mittleren Partie der linken Lunge, den Herzschatten teilweise deckend, und ein kleinerer ähnlicher Schatten in der rechten Lunge. Beide Schatten scheinen in kleinere Läppchen geteilt zu sein und gehen ins Mediastinum über. Die Diagnose auf Zyste der Lunge wurde in Anbetracht einer vor acht Jahren stattgehabten Operation für papillomatöse Zyste des rechten Eierstockes, sowie auf Grund des Röntgenbefundes und des Status praesens gestellt.

Es folgten hierauf Demonstrationen seitens anderer Herren. Jaches-New York.

Kurzer Bericht über einige röntgenologische Vorträge auf dem XI. Chirurgen- und III. Therapeuten-Kongress in Moskau. Januar 1912.

Pereschiwkin (St. Petersburg): **Über Pyelographie.** P. demonstriert eine Anzahl schematischer Zeichnungen nach Röntgenbildern, welche nach der Kollargolmethode hergestellt sind. Hauptsächlich handelt es sich hier um Wandernieren, Hydro- resp. Pyonephrosen mit Knickung des Ureters. Die Aufnahmen sind mittels der Kompressionsblende hergestellt. P. lobt die Kollargolmethode.

Diskussion: Nemenow (St. Petersburg) kann die Kollargolmethode bestens empfehlen. Er warnt bloss vor Anwendung derselben bei Verdacht auf destruktive Prozesse im Nierenbecken oder im Ureter, ebenso warnt er vor Anwendung zu starken Druckes bei der Injektion. N. bedauert, dass P. kein Wort über die Technik gesagt hat. Nach den Abbildungen kann man nur sehen, dass sie mittels Kompressionsblende angefertigt sind. Das ist nach N.s Meinung ein wesentlicher Fehler und, wenn dazu noch wie bei gewöhnlichen Nierenaufnahmen komprimiert wird, mit Gefahr für den Patienten verbunden. Die begrenzten Blendenaufnahmen geben uns keine Übersicht über den ganzen Verlauf des Harnleiters und über die Lage der Niere, welche durch die schräge Projektion höher zu liegen scheint und bei Anwendung von Druck wie durch eine Platte in der normalen Lage fixiert werden kann. Auch die Form des Nierenbeckens und des Anfangteiles des Ureters können durch den äusseren Druck verändert werden. Deshalb empfiehlt N. bei der Anwendung der Kollargolmethode Übersichtaufnahmen, welche er auch seit dem Jahre 1908 anwendet, herzustellen. Um zu beweisen, welche Dienste die Kollargolmethode leisten kann, demonstriert Nemenow Übersichtaufnahmen von verschiedenen Anomalien des Harnapparates. (Siehe auch: Dr. Nemenow, Fortschr. a. d. Geb. der Röntgenstr. B. XVI, H. 2, und B. XVII, H. 3.)

Pereschiwkin erwidert, dass er bei der Röntgenographie keinen Druck mittels der Blende ausübt.

J. Gorbatschew (Moskau): **Zur Behandlung der Leukämie mit Röntgenstrahlen.** Bericht über die Ergebnisse der Behandlung der Leukämie mit Röntgenstrahlen aus der Klinik von Prof. Golubinin. Im ganzen wurden seit dem Jahre 1905 in der Klinik 18 Fälle von Leukämie behandelt. Mit den Ergebnissen der Behandlung ist G. durchaus zufrieden. Die myelogene Form gibt bedeutend bessere Resultate als die lymphatische. An der Hand von Tabellen zeigt G. die allmähliche Besserung der Blutzusammensetzung.

Nemenow (St. Petersburg): **Zur Behandlung der Leukämie mit Röntgenstrahlen.** N. behandelte 8 Fälle. Die myelogene Form stellt bei weitem ein günstigeres Objekt für die Röntgenbehandlung als die lymphatische dar. Eingehend bespricht N. 4 Fälle. Besonders bemerkenswert ist ein Fall von myelogener Leukämie, wo klinisch völlige Heilung erzielt wurde: Das Blutbild kehrte zur Norm (400000 Leukozyten), die Riesenmilz konnte nicht mehr palpiert werden usw. Diese Kranke wurde nach einiger Zeit wieder in die Klinik, erkrankt an Typhus Abdominalis, aufgenommen. Die Kranke erlag und kam zur Sektion. Die letzte konnte nichts von der gewesenen Leukämie entdecken; nur die Milz war etwas derb und ihre Kapsel verdickt. N. hat die blutbildenden Organe mikroskopisch untersucht. Besonders interessant war der Befund an der Milz. Die Trabekel waren verdickt. Sämtliche Folikel waren stark verändert; um die nicht sklerosierten Gefässe waren Inseln von festem, fibrösem Bindegewebe mit wenigen

zelligen Elementen wahrzunehmen. - Diese Veränderung an der Milz schreibt N. der Wirkung der Röntgenstrahlen zu. An der Hand eines anderen Falles, bei welchem durch die Röntgenstrahlen ein Sturz der Leukozytenzahl bis unter die Norm hervorgerufen wurde, mahnt N. zur Vorsicht bei der Behandlung, um nicht den Zustand der Leukopenie hervorzurufen. Diese wirkt augenscheinlich sehr schlecht auf den Allgemeinzustand des Organismus, indem sie die Empfänglichkeit desselben für Infektion erhöht und die Verdauung schwer schädigt (Appetitlosigkeit). Wenn die Zahl der Leukozyten bis tief unter die Norm gefallen ist, empfiehlt N. zu versuchen, künstlich dieselbe zu erhöhen. (Die Arbeit wird veröffentlicht werden.)

Rosenblatt (Odessa): **Zur Behandlung der Sarkome mit Röntgenstrahlen.** Befriedigende Resultate, besonders bei einem Fall von Lymphosarkom des Mediastinum, wo sehr bedeutende Verkleinerung des Tumors erzielt wurde.

Derselbe demonstriert auch mittels des Projektionsapparates eine grosse Reihe Diapositive aus dem Gebiete der Erkrankungen des Magendarmkanals und zeigt an der Hand von Röntgenbildern die Wirkung des Salvarsans bei Knochensyphilis. Nemenow (St. Petersburg).

Nordwestdeutsche Gesellschaft für Gynäkologie. 11. Mai 1912.

Albers-Schönberg, Hamburg: **Demonstration eines röntgenologischen Spezialinstrumentarium für den Gynäkologen.**

In der Tecknik der gynäkologischen Röntgenbestrahlungen kämpfen miteinander um den Vorrang:

1. Die ältere, langsame Methode,
2. Die neuere, schnelle Methode.

Die langsame Methode ist dadurch ausgezeichnet, dass bei grosser Sicherheit des Erfolges Schädigungen irgend welcher Art so gut wie ausgeschlossen sind, da durch entsprechenden Röhrenabstand, Röhrenhärte, Dauer der Bestrahlung, sowie durch eingelegte längere Pausen, alle Kautelen zum Schutz der Patientin gegeben sind. — Bestrahlt werden beide Ovarien, sowie gleichzeitig die Myome, resp. der myomatöse Uterus.

Die schnelle Methode basiert auf der sogenannten Felderbestrahlung, welche anstrebt, bei genauer Projektion der Ovarien auf die Körperoberfläche, in erster Linie diese auch bei kleinen Bestrahlungsfeldern mit Sicherheit im Innern des Abdomen zu treffen. — Der Röhrenabstand wird ferner sehr nahe genommen, die Röhrenhärte ist eine bedeutende; Metallfilter, welche zum Schutz gegen hautschädigende, weiche Strahlen dienen, ermöglichen die Applizierung bisher nicht angewandter grosser Dosen.

Vortragender hat die langsame Methode, bei welcher er niemals Schädigungen erlebt hat, die indessen in mässiger Weise durch geeignete Vorkehrungen beschleunigt werden kann, angegeben und dauernd ausgeübt. Er ist der Ansicht, dass nicht vorwiegend nur die Ovarien, sondern auch die Myome selbst intensiv von den Strahlen getroffen werden müssen, da die Verkleinerung der Myome nicht allein auf der Atrophierung der Ovarien (ovarielle Theorie) beruht, sondern auch, wie neuerdings von Gräfenberg[1]) bestätigt, auf einer direkten Wirkung der Röntgenstrahlen auf das Myomgewebe.

Bei der Felderbestrahlung gelingt es, vorausgesetzt, daß die Ovarien normale Lage haben, wohl in vielen Fällen, diese zu treffen. Handelt es sich aber um Myompatientinnen, so ist die Lage der Ovarien nicht mit Sicherheit auf die Oberfläche der Haut zu projizieren und man kann sehr wohl bei der Bestrahlung an den Ovarien vorbeizielen. Dieses ist bei der Gesamtbestrahlung des Abdomens nach der Methode des Vortragenden ausgeschlossen.

Gegen die forcierte Bestrahlung ist ferner einzuwenden, daß der Hautschutz kein absolut sicherer ist. Hierfür sprechen bekannt gewordene Hautschädigungen.

Um die Bestrahlungsdauer, welche nach der langsamen Methode vorgenommen wird, ca. um die Hälfte abzukürzen, ist vom Vortragenden ein Apparat konstruiert worden, der in bequemer Weise die Bestrahlung in ventro-dorsaler Richtung vom Abdomen und in dorso-ventraler vom Kreuzbein und letzten Lendenwirbel aus, gestattet. Der Apparat ist so beschaffen, dass bei seiner richtigen Anwendung eine Schädigung der Patientin ausgeschlossen erscheint. Er gewährt ferner die Möglichkeit, die Ovarien, sowie die Myome, bei möglichster Vermeidung anderer innerer Organe sicher zu treffen. Auch für Durchleuchtungen und Aufnahmen, besonders für stereoskopische Beckenaufnahmen (Messungen) u. dgl. ist das Instrumentarium bestimmt.

Der Apparat dient gleichzeitig als gynäkologischer Untersuchungstisch und Tisch für kleinere Operationen, sodass die Anschaffung eines solchen bei der Einrichtung des gynäkologischen Sprechzimmers erspart wird. Die nähere Beschreibung der Apparatur findet sich in den Verhandlungen der Deutschen Röntgen-Gesellschaft, Band XVIII, sowie in der Zeitschrift für Geburtshilfe und Gynäkologie und in den Fortschritten auf dem Gebiet der Röntgenstrahlen, Band XVIII.

---

[1]) Berliner Klin. Wochenschrift 1912. Nr. 18.

Das Instrumentarium wird von Siemens & Halske (Berlin) hergestellt, es nimmt einen Raum von 4 qm ein und kostet komplett: M. 2100—2400. Der Tisch allein M. 490 — komplett für gynäkologische Untersuchungen usw. M. 775.

b) Journalliteratur.

Physikalische Zeitschrift. Bd. 12, S. 1099. 1911.

O. v. Baeyer, O. Hahn und L. Meitner: **Magnetische Spektren der β-Strahlen des Radiums.** Aus Absorptionsmessungen hatte man schon früher geschlossen, daß die β-Strahlen des Radium B und C zusammengesetzter Natur sind. Die Verfasser zeigen nun durch photographische Abbildung eines von diesen Stoffen ausgehenden und sich einem magnetischen Felde ausbreitenden dünnen Strahlenbündels, daß die Strahlen des Radium B aus 5 und die des Radium C aus 4 getrennten Bündeln bestehen, von denen jedes seine besondere magnetische Ablenkbarkeit, d. h. also auch seine besondere Geschwindigkeit besitzt. Die letztere ergibt sich aus ihren Beobachtungen, in Bruchteilen der Lichtgeschwindigkeit ausgedrückt, für die 5 Strahlungen des Radium B zu bezw. 0,36, 0,41, 0,63, 0,69 und 0,74 und für die 4 Strahlungen des Radium C zu bzw. 0,80, 0,86, 0,94 und 0,98, so daß also besonders die letzteren Strahlen nahezu mit Lichtgeschwindigkeit ausgesandt werden. — Schließlich wird in derselben Weise auch noch die β-Strahlung des Radiums selbst untersucht und gezeigt, daß diese aus zwei getrennten Strahlungen von 0,65 und 0,52 der Lichtgeschwindigkeit besteht.

Le Radium. Bd. 9, S. 1. 1912.

J. Danysz: **Über die β-Strahlen der Radiumfamilie.** — Bisher war man meistens der Ansicht, daß ein bestimmter radioaktiver Stoff, also z. B. das Radium B, nur eine einzige Art homogener Strahlen, d. h. Strahlen von bestimmter Geschwindigkeit, aussenden könne. Verf. zeigt nun jedoch durch magnetische Ablenkungsversuche, daß von einer sehr feinen mit Radium-Emanation gefüllten Glasröhre zum mindesten 23 solcher homogenen β-Strahlungen ausgehen, deren Geschwindigkeiten zwischen dem 0,6- und dem 0,996fachen der Lichtgeschwindigkeit liegen. Außer den durch v. Baeyer, Hahn und Meitner beobachteten Strahlungen (s. das vor. Referat) findet er nämlich auch noch eine Reihe zwar schwächerer, aber doch wohlabgegrenzter β-Strahlenbündel. Die beiden langsamsten der von diesen Beobachtern festgestellten Bündeln (0,36 und 0,41) hat Verf. allerdings nicht finden können, und zwar vermutlich, weil diese wegen ihrer geringen Geschwindigkeit schon in der nur 0,01 mm dicken Wand seiner die Emanation enthaltenden Röhre absorbiert wurden. Nach allem könne man aber sagen, daß das Radium mit seinen Zerfallsprodukten zum mindesten 29 verschiedene Arten von β-Strahlen aussende und die oben erwähnte Ansicht könne also nicht richtig sein.

Nature. Bd. 88, S. 605. 1912.

E. Rutherford: **Der Ursprung der β-Strahlen aus radioaktiven Stoffen.** Während bei denjenigen Zerfallsarten radioaktiver Stoffe, bei welchen α-Strahlen zustande kommen, jedes zerfallende Atom immer nur ein α-Teilchen aussendet, scheint dies bei der Aussendung von β-Teilchen nicht der Fall zu sein. Die Versuche von v. Baeyer, Hahn und Meitner, sowie die von Danysz haben nämlich gezeigt, daß die Emission der β-Strahlen eine sehr verwickelte Erscheinung ist (s. die vorstehenden Referate). Nichtsdestoweniger folgt aus anderen Versuchen, daß die Zahl der vom Radium A, B und C ausgesandten β-Teilchen doch ungefähr diejenige ist, welche man zu erwarten hat, wenn jedes Teilchen bei seinem Zerfall nur ein β-Teilchen aussendet. Um nun die Verschiedenheiten der einzelnen ausgesandten Teilchen zu erklären, nimmt Verf. an, daß zwar die Art des Zerfalls bei derselben Substanz immer dieselbe bleibt, daß aber die Geschwindigkeit der dabei ausgesandten β-Teilchen schon im zerfallenden Atom selbst auf verschiedene Art beeinflußt werden kann; und zwar sollen diese Teilchen bei ihrem Vorbeifliegen an gewissen Stellen des Atomverbandes bestimmte Energiemengen verlieren. Diese verlorengegangenen Energiemengen würden dann zugleich das Maß der hierbei als γ-Strahlung auftretenden Energie darstellen, und diese letztere Strahlung würde dann also nicht, wie man bisher meistens angenommen hat, bei der Emission der β-Teilchen, sondern vielmehr — ähnlich wie die Röntgenstrahlen — bei der Bremsung derselben entstehen.

Verhandl. d. Gesellschaft d. Wissensch. zu Leipzig. Mathem.-Physik. Klasse. Bd. 64, S. 5. 1912.

F. Rother: **Über die Kathodenzerstäubung und die Wasserstoffabsorption des Iridiums.** Während man bisher der Ansicht war, daß das Verschwinden des Gases, welches bei der Kathodenzerstäubung stattfindet, dadurch bewirkt wird, daß die zerstäubten und an der Glaswand niedergeschlagenen Metallteilchen das Gas okkludieren, scheint nach den Versuchen des Verf. der Vorgang hierbei der zu sein, daß das Metall der Kathode durch die Zerstäubung aufgelockert wird, und daß dann das Gas in die Poren der Kathode selbst eindringt. Für die Röntgentechnik kann diese veränderte Auffassung des Zerstäubungsvorganges von einschneidender Bedeutung werden, insofern es danach nicht unmöglich erscheint, die Kathode und die übrigen Elektroden der Röhre schon von vornherein so zu präparieren, daß eine Ver-



änderung der Oberfläche derselben und also auch ein Verschwinden des Gases beim Betriebe der Röhre überhaupt nicht mehr stattfinden. — Die Versuche des Verf. beziehen sich allerdings nur auf Iridiumblech von 0,03 mm Dicke, das stets in Wasserstoff von etwa 0,02 mm Druck zerstäubt wurde. Bei einem Versuch mit einem neuen Stück Iridiumblech z. B. verschwand das Gas bei den ersten vier Zerstäubungen sehr schnell, beim fünften jedoch nicht mehr, so daß also tatsächlich Fälle möglich zu sein scheinen, wo die Kathodenzerstäubung nicht mit Gasverbrauch verbunden ist. Wenig in Einklang damit steht allerdings die gleichfalls vom Verf. gemachte Beobachtung, daß ein anderes Stück Iridiumblech, das schon zu über hundert solchen Zerstäubungsversuchen gedient hatte, ganz erheblich größere Wasserstoffmengen zu absorbieren vermochte als das erstere; ja in diesem Falle fand der größte Teil der Absorption nach jeder Neueinführung des Gases schon ohne Zerstäubung statt. Die absorbierte Wasserstoffmenge konnte hier bis zum 800fachen Volumen des Iridiumbleches steigen. Verf. führt dies darauf zurück, daß durch die vielen voraufgegangenen Zerstäubungsversuche die Oberfläche des Metalles aufgelockert worden sei, wie sie denn auch tatsächlich ihren ursprünglichen Metallglanz verloren hatte. Walter (Hamburg).

Wiener klinische Wochenschrift 1911. Nr. 52.

Ad. Novàk-Brünn: **Zur radiologischen Diagnose der Dünndarmverengerung.** Mitteilung von sieben beobachteten Fällen, meist mit Operationsbefund. Das auffallendste röntgenologische Symptom ist die prästenotische Stagnation, mit zumeist effektloser Peristaltik, also sichtbarer dauernder Formveränderung des Inhaltsschattens. Bei engeren Stenosen finden sich Reste im prästenotischen Abschnitt, eventuell also, bei pylorusnahen Stenosen im Magen. Bei Stenosen höheren und höchsten Grades treten dann bei erlahmter Muskulatur die prall dilatierten Schlingen am meisten hervor.

1912. Nr. 2. M. Haudek-Wien: **Die unterscheidenden Merkmale zwischen Magengeschwür und Magenkrebs im Röntgenbilde.** Die wichtigen Einzelheiten des bereits auf dem VII. Berliner Kongreß erörterten Themas lassen sich im kurzen Referat nicht nutzbringend besprechen. Entsprechend den verschiedenen pathologisch-anatomischen Bildern, lassen sich auch röntgenologisch wesentlich unterscheidende Merkmale zwischen Ulkus und Karzinom feststellen, die zu einer Differentialdiagnose führen können. Die Prüfung der motorischen Magenfunktion ergibt prinzipielle Unterschiede bei Ulkus und Karzinom, was oft die Differentialdiagnose erleichtert. Das beginnende Karzinom auf Ulkusbasis ist röntgenologisch nicht zu diagnostizieren.

Nr. 7. E. Sluka-Wien: **Die Hilustuberkulose des Kindes im Röntgenbilde.** S. hebt die Wichtigkeit der Röntgenuntersuchung bei anamnestisch als lungenkrank verdächtigen Kindern hervor, bei denen aber der Kliniker noch nichts Objektives nachweisen kann. Während freilich oft auch die Röntgenuntersuchung keine absolute Aufklärung gibt, da man ja wohl kaum aus jeder verdichteten Hiluszeichnung einen Schluß auf Tuberkulose ziehen darf, so ist es doch erstaunlich, wie oft röntgenologisch sich Schattenbilder ergeben, die im weiteren Verlauf der Erkrankung auch klinisch nachweisbar werden. An Dauerbeobachtungen konnte S. Verschlimmerung sowohl wie Rückgang der Drüsenschatten beobachten. Die Schatten liegen meist dem Mittelschatten breit an und verbreiten sich von da peripherwärts in das Lungenfeld. Die auflodernde Hilustuberkulose hält S. für eine Reinfektion einer latenten Tuberkulose in den Bronchialdrüsen. Fünf Röntgenogramme sind in guter Reproduktion beigefügt.

Nr. 9. v. Gyhlarz und Selka: **Beitrag zur radiologischen Diagnostik der Dünn- und Dickdarmstenose.** Kasuistische Mitteilung je eines Falles tuberkulöser Dünndarmstenose und karzinomatöser Dickdarmstenose. Die Zeichnungen sind beide etwas zu schematisch.

Nr. 11. S. Kreuzfuchs: **Röntgenbeobachtungen beim Ulcus duodeni.** K.s Beobachtungen decken sich mit den bisher in der Literatur niedergelegten Befunden. Röntgenologisch findet sich bei Ulcus duodeni: Hypertonie und gesteigerte Entleerungsgeschwindigkeit des Magens, zuweilen persistierender Wismutfleck im Duodenum (disertikalartige Tasche), gelegentlich Sechsstundenrest im Magen. Ausfall oder Herabsetzung des Duodenalreflexes bedingen die gesteigerte Magentätigkeit. Durch Summation der Reize, sowie durch die Auffüllung des Dünndarms kann doch auch nach Stunden ein energischer Verschluß des Pylorus, zuweilen mit dadurch bedingtem sechsstündigem Rest im Magen, zustande kommen. Bei Verdacht auf Ulcus duodeni muß unbedingt auf nüchternen Magen untersucht werden; die Anwendung der Doppelmahlzeit würde sich also verbieten.

Deutsche Militärärztliche Zeitschrift. 41. Jahrgang. 3. Heft. 1912.

Strauß-Berlin: **Die radiologische Betrachtung des Dickdarms.** S. gibt einen Überblick über die bisherigen Kenntnisse hinsichlich der Dickdarmbewegung. Er nimmt eine physiologische Zweiteilung des Kolon an. Coecum bis Flexura lienalis dient zur Durcharbeitung des Dickdarminhalts. Die Flexura lienalis entspricht gewissermaßen dem Pylorus des Magens, einer Art Sphinkter, durch den nur eingedickter Inhalt passieren kann. Im S. Romanum wird der Kot aufgespeichert. Ein jeder Abschnitt bildet eine physiologische Region für sich und bleibt dabei im strengsten gegenseitigen Bedingtsein zum Gesamtorgan. Die physiologischen Kenntnisse bez. des Dickdarms sind durch das Röntgenverfahren wesentlich gefördert worden.



Heft 5. W. Wolf-Leipzig: **Zur Frage der Großzehen-Sesambeinfrakturen.** W. hat auf Grund eines zunächst als Sesambeinfraktur gedeuteten Falles das Röntgenmaterial des Leipziger Garnisonlazarettes durchgesehen. Unter 900 Fußaufnahmen 54 Fälle von Teilung der Sesambeine, also in 5,9%, keine einzige sichere Fraktur. Mehrteilung der Sesambeine ist nicht selten, Fraktur sehr selten. Einseitiges Vorkommen beweist nichts für Fraktur. Die angeborene Teilung ist in 50% der Fälle einseitig. Die Teilung betrifft in 94,4% das mediale, in 5,6% das laterale Sesambein, die Teilung beider Sesambeine einer Großzehe kommt in 5,5% der Fälle von Sesambeinteilung vor. Nach Stumme zeigen Sesambeinfrakturen scharfe Ecken, die Teilungen Abrundungen an der Trennungslinie. Den Frakturlinien fehlt die bei Teilungen vorhandene Kortikalis. Teilungen zeigen im Gegensatz zu den mannigfaltigsten Formen der Bruchstücke stets rundliche oder ovale Form. Bruchstücke werden nach einiger Zeit Zeichen von Verheilung darbieten.

Broese-Insterburg: **Konstruktion eines einfachen und billigen Härtemessers für Röntgenröhren.** Es handelt sich um eine Aluminiumtreppe, die, wie der Konstrukteur selbst sagt, aber eine willkürlich gewählte Skala zeigt und daher für vergleichbare Messungen außerhalb des einen Laboratoriums unbrauchbar ist.

Heft 6. Szubinski-Colmar: **Eine einfache Kompressionsblende für das Röntgenzimmer.** An einem Arm beweglich montierter Bleiblechzylinder.

Zentralblatt für Röntgenstrahlen Radium und verwandte Gebiete. III. Jahrgang 1912. Heft 1/2.

C. B. Schürmayer-Berlin: **Über „Röntgenopalpation“ des Abdomens und deren Bedeutung für den Nachweis intraobdominaler Adhäsionen.** Zum kurzen Referat nicht geeignet ohne die Abbildungen. (Welcher Röntgenologe hat nicht von jeher am Schirm palpiert? Ref.)

Heft 3 enthält keinen Originalartikel.

Heft 4. G. v. Bergmann-Altona: **Motorische Dickdarmfunktion und Röntgenforschung.** Kritisches Referat, welches kurz gedrängt alles Wesentliche enthält. Haenisch (Hamburg).

Zentralblatt für Chirurgie. 1912. Nr. 6.

Bircher-Aarau: **Abrißfraktur am Malleolus lateralis tibiae posterior.** Entsprechend der von Stieda u. a. beschriebenen Abrißfraktur am Condylus internus femoris konnte Verfasser eine Veränderung am hinteren äußeren Ende der Tibia am Fußgelenk nachweisen. Es fand sich an dieser Stelle eine schalenförmige Absprengung, die in ihrer Größe variierte, wie auch die Entfernung des abgesprengten Teiles, der 1 mm bis 2 cm groß war, von der Tibia wechselte. Klinisch imponierte die Verletzung als Distorsion des Fußes mit auffallender Schmerzhaftigkeit am äußeren Knöchel. Der Entstehungsmechanismus ist klar: es handelt sich um die Wirkung des Ligamentum malleoli lateralis posterius, das bei dem Trauma bald nur ein Stück des Periosts, bald mehr oder minder große Knochenteile aus der Tibia ausreißt. Analoges kommt mit dem Ligamentum malleoli lateralis anterius vor. Therapeutisch kommt Ruhigstellung eventuell im Gipsverband mit vollkommener Heilungsaussicht in Frage. 2 Skizzen.

Nr. 15, S. 497. Smoler: **Senkung des Colon transversum.** Ein Fall von isolierter Senkung des Colon transversum, der klinisch die Erscheinungen der Darmsteifung mit Schmerzen machte. Die Diagnose wurde durch das Röntgenbild gestellt. Bänderreffung führte, wie auch die Röntgenkontrolle zeigte, zur vollkommenen Heilung.

Archiv für Verdauungskrankheiten. Band 17. Heft 5. 1911.

Kaestle u. Bruegel: **Röntgenologische Studien über der Verweildauer von Flüssigkeiten im Magen. Gleichzeitig eine Lösung der Frage nach dem Bestehen des „Wismutmagens“.** Die zur Untersuchung verwandte Methode besteht darin, daß dem Patienten zwei im Magensaft unlösliche kontrastbildende Kapseln verabreicht werden, von welchen die eine schwimmt, während die andere dem Schwergewicht folgend bis zum unteren Pole des gefüllten Magens herabsinkt. Der Vorteil dieses Verfahrens gegenüber der Wismutmahlzeit besteht darin, daß eine Motilitätsprüfung des Magens mit beliebigen Nahrungsmitteln und Getränken ermöglicht wird. Die Verff. haben eine Reihe bemerkenswerter Ergebnisse zu verzeichnen: der Flüssigkeitsspiegel steht gleich hoch, ob 50, 80 oder 250 ccm Flüssigkeit im Magen vorhanden sind, da der Magen um seinen Inhalt eng kontrahiert bleibt. Der auf- und absteigende Magenschenkel bilden bei der Aufnahme beliebiger Getränke kommunizierende Röhren und unterliegen auch deren Gesetzen. Es entspricht dieser Befund in allen Einzelheiten den durch eine Kontrastmahlzeit hervorgerufenen Bildern. Was die Aufenthaltsdauer der verschiedenen Getränke im Magen betrifft, so läßt sich nur so viel feststellen, daß größere Flüssigkeitsmengen den Magen relativ rascher verlassen als kleine, da offenbar die größere Spannung der Magenwand einen größeren Reiz zu der Entleerung des Organs hervorruft. Über die Verweildauer der einzelnen Getränke muß im Original näher nachgelesen werden.

Monatsschrift für Geburtshilfe und Gynäkologie. Band 35, Heft 3. (Vortrag in der mittelrheinischen Gesellschaft für Geburtshilfe und Gynäkologie.)

Eymer und Menge: **Röntgentherapie in der Gynäkologie.** Im ersten Abschnitt der umfang-



reichen Arbeit berichtet Menges Assistent Eymer über das Anwendungsgebiet, die Resultate und die Technik des Röntgenverfahrens in der Gynäkologie. Seit 1909 wurden in der Heidelberger Universitätsklinik 164 Fälle der neuen Methode unterzogen. Darunter waren: 94 Myome, 46 Metropathien, 10 Blutungen bei Adnexerkrankungen, 2 Dysmenorrhoen, 1 Pruritus vulvae, 1 Kraurosis vulvae, 5 Bauchfelltuberkulosen, 2 prophylaktische Bestrahlungen nach erweiterter Freundscher Radikalerxstirpation, 1 Rezidiv nach Karzinomoperation, 1 maligner Peritonealtumor, 1 Bestrahlung zum Zwecke der Abortuseinleitung.

Von den 94 Myomfällen schalten 13, weil noch in Behandlung befindlich, aus. Weiter entfallen eine Reihe von Patientinnen, die sich der Beobachtung entzogen, oder bei welchen die Technik, da es die ersten Fälle waren, noch nicht genügend ausgebildet war. Es bleiben demnach 49 Patientinnen, bei welchen vollkommene Amenorrhoe erreicht wurde, nachdem die Blutungen die Indikation zur Einleitung der Bestrahlungen ergeben hatten. Die Dauer derselben war 90—100 Minuten im Durchschnitt, das Alter der Kranken schwankte zwischen 54 und 39 Jahren. Die Grösse und der Sitz der Tumoren waren verschieden. Mitunter wurde beobachtet, dass bei Patientinnen, die sich nahe der Klimax befanden, es nur sehr kurzer Bestrahlungsdauer bedurfte, um einen dauernden Erfolg zu erzielen, wie das schon Albers-Schönberg mitgeteilt hat. Alle Patientinnen nahmen an Gewicht zu, wenn auch bisweilen eine Gewichtsabnahme zunächst konstatiert wurde zusammen mit dem Auftreten stärkerer Blutungen. Auch der Hämoglobingehalt hat stets zugenommen, desgl. die Zahl der roten Blutkörperchen. In 30 Fällen wurden die Tumoren deutlich kleiner. Fälle, in denen wegen des desolaten Allgemeinbefindens jeder operative Eingriff kontraindiziert war, wurden der völligen Heilung zugeführt. Zweimal, wo nur Schmerzen bestanden, wurden dieselben vollständig beseitigt, wobei es der Verf. dahingestellt sein lässt, inwieweit psychische Einflüsse der Röntgenbehandlung eine Rolle spielen.

In 46 Fällen von Metropathia haemorrhagica (Pankow) konnte bei 25 Patientinnen Amenorrhoe erzielt werden, zwei Kranke wurden deutlich oligomenhorroisch, 12 stehen noch in Behandlung. Auch hier wurde in bezug auf Gewicht, Hämoglobin usw. die gleiche Beobachtung, wie bei den Myomen gemacht, dagegen konnte nicht festgestellt werden, dass die Strahlungsdauer um so kürzer war, je näher sich die Patientinnen dem Klimakterium befanden.

Von entzündlichen Adnexerkrankungen kamen 10 Fälle zur Röntgenbehandlung, die sämtlich sich im fieberfreien Stadium befanden. Die Bestrahlungsdauer war im Mittel 110 Minuten. Die Indikation zur Behandlung gaben Schmerzen, Fluor und Unregelmässigkeit der Menses bei palpatorisch nachweisbaren Adnextumoren. Sämtliche Erscheinungen gingen zurück. Dysmenorrhoe (2 Fälle) blieb unbeeinflusst. Pruritus vulvae (1 Fall) wurde geheilt. Hier wurden in 3 Sitzungen zusammen 18 Minuten bestrahlt und es wurden 6 X (Kinböck) verabreicht. Eine Hautreizung wurde nicht beobachtet. Kraurosis vulvae (1 Fall) wurde nur wenig gebessert. Bei 4 Fällen von Peritonealtuberkulose ist das Resultat zweifelhaft, zumal zwei davon laparotomiert worden waren. Von besonderem Interesse sind zwei Fälle von erweiterter Freundscher Radikaloperation, die bei der Operation als prognostisch ungünstig angesehen wurden wegen weitgehender Lymphknoteninfektion. Unter der Röntgenbehandlung sind hier Rezidive bisher nicht aufgetreten. (8 Monate post oper.) Ein inoperables Rezidiv nach anderweits ausgeführter Operation sowie ein maligner Bauchfelltumor blieben unbeeinflusst. Eine Aborteinleitung wegen Zystitis gelang nur unvollkommen. Es kam zum Absterben der Frucht, aber nicht zur Ausstossung.

Das Instrumentarium ist ein 50 cm Induktor-Seifert mit Wehnelt-Unterbrecher, Müller-Röhren, ferner Bauer und Gundlach. Die Technik entspricht genau den von Albers-Schönberg angegebenen Vorschriften. Es wurde unter Anwendung einer 20 cm Kompressionsblende vom Bauche aus bestrahlt, bei grossen Tumoren von verschiedenen Seiten aus. Die Blende wird sehr fest aufgesetzt, eventuell unter Anwendung eines Lufaschwammes. Gesicht, Brust und Hals werden durch einen Bleischirm geschützt. Es kommen harte Röhren von 6—7 Walter zur Anwendung, bei 1—2 Milliampère Sekundärbelastung. Es findet an drei aufeinander folgenden Tagen eine Bestrahlung von 6—7 Minuten statt, dann 14 Tage Pause. Vor dem Erreichen der Erythemdosis wird dringend gewarnt.

An Nebenerscheinungen wurden beobachtet: Blasentenesmen, Durchfälle, Spannung der Brüste, Ausfallerscheinungen. Die Bestrahlungen wurden unabhängig von der Zeit und der Dauer der bestehenden Blutungen vorgenommen.

Es gelingt nach dem Gesagten, Frauen über 40 Jahren dauernd amenorrhoisch zu machen und bei Frauen von 30—40 Jahren eine Oligomenorrhoe zu erzielen.

Der zweite Teil der Arbeit befasst sich mit der Indikationsstellung der Röntgenbehandlung bei Utersmyom. (Menge.) Störend wirken z. Zt. noch die lange Dauer und die Kosten des Verfahrens, während anderseits die Operation mit Sicherheit in bedeutend kürzerer Zeit sicher zum Ziele führt. Teilt man die zur Beobachtung gekommenen Fälle in drei Gruppen ein, so ergeben sich für Gruppe I die langsam wachsenden Tumoren, welche keine oder nur sehr geringe Beschwerden machen. Zu Gruppe II gehören diejenigen Geschwülste, welche zwar Beschwerden hervorrufen, aber keine dauernde Gesundheitsschädigung zur Folge haben. Die Tumoren der Gruppe III bedingen starke Anämien

und Störungen des Allgemeinbefindens. Die Behandlung gestaltet sich folgendermassen: Gruppe I bleibt unbehandelt mit Ausnahme von grossen Geschwülsten bei Frauen bis zu 40 Jahren, hier aber Operation. Gründe: bis zur Klimax ist noch eine grosse Spanne Zeit, in der die schon grosse Geschwulst weiter wächst und den Allgemeinzustand schädigt. Operation, da die Röntgentherapie u. U. Ausfallerscheinungen hervorrufen kann, welche bei dem noch jugendlichen Alter der Patientinnen sehr störend wirken. Gruppe II wird zunächst symptomatisch behandelt, bei jugendlichen Personen, d. h. bis zum 40. Jahre, ebenfalls Operation, darüber hinaus Röntgenbehandlung. In Gruppe III bis zum 40. Jahre Operation, jenseits dieser Zeit Röntgentherapie mit der Ausnahme, dass enorm raumbeengende Geschwülste oder malign degenerierte Myome ebenfalls die Operation erheischen. Gerade die ausgebluteten Fälle (15% Hämoglobin) werden durch die Röntgentherapie noch in überraschender Weise gerettet. Soweit die Indikation der Röntgenbehandlung, der demnach vor allem Frauen jenseits des 40. Lebensjahres zugeführt werden. Über die verschiedenen operativen Methoden und deren spezielle Indikation ist im Original nachzulesen.

In der Diskussion empfiehlt Gauss-Freiburg die Belastung der Röhre bis zu 2—3 M.-A., bei einer erheblichen Steigerung der Strahlendosis bis auf 400 X, da die geringe Dosis nur exitierend wirkt und damit die Blutungen steigert. Da nach G.s Erfahrungen eine sarkomatöse Degeneration nur in ca. 1,8% der Fälle vorkommt, so ist wegen dieser Möglichkeit eine primäre Operation nicht indiziert. v. Franqué-Giessen hält die sarkomatöse Degeneration in der Menopause für häufiger als Gauss, warnt auch davor bei einem myomatösen Uterus, der Blutungen in der Klimax macht, ein Carcinoma corporis zu übersehen. Ähnlich äussert sich Zangemeister-Marburg, der deshalb schon bei submukösen Myomen von der Röntgentherapie absieht.

Zentralblatt für Gynäkologie. 1912. Nr. 15. Pg. 467.

Fiessler-Stuttgart: **Zur Frage der Röntgenbehandlung in der Gynäkologie.** Verfasser warnt ernstlich vor der weitgehenden Anwendung der Röntgentherapie bei Frauen, welche noch im zeugungsfähigen Alter stehen, solange sie nicht mittelbar oder unmittelbar die Sterilisation bezweckt. Unter Zugrundelegung der Versuche von Fränkel kommt er zu dem Schluss, dass eine Neubildung von Keimzellen niemals im Ovarium statthat. Sämtliche Keimzellen sind schon im frühesten Alter angelegt und kommen erst später zur Entwicklung. Nimmt man also zu therapeutischen Zwecken eine Röntgenbestrahlung vor, so müssen auch die noch nicht entwickelten Keime geschädigt werden. Eine später entstehende Gravidität kann nur dadurch erklärt werden, dass einzelne dieser Keime sich wieder erholen. Noch gar nicht aber gelöst ist die Frage, ob diese immerhin geschädigten Zellen nicht später extrauterin schwere Veränderungen bei dem noch wachsenden Individuum hervorrufen, was die Fränkelschen Tierversuche sehr wahrscheinlich machen. Wenn auch Verf. ein grosser Anhänger der Röntgenbestrahlung ist, so fordert er bis zur definitiven Klärung dieser Frage zur Vorsicht auf.

Nr. 15. Pg. 457.

Hoehne und Linzenmeier-Kiel: **Untersuchungen über die Lage der Ovarien an der Lebenden mit Rücksicht auf die Röntgenbestrahlung.** Von der Anschauung ausgehend, dass die Beeinflussung der Uterusblutungen durch Röntgenstrahlen nur eine indirekte ist durch Veränderungen der Ovarien, suchten Verf. die Lage derselben genau festzulegen, um die Röntgenstrahlen wirksamer zur Geltung zu bringen. Sie projizierten zunächst die Eierstöcke auf die Bauchhaut mit spezieller Berücksichtigung der seitlichen Lage und fanden, dass dieselben nicht symmetrisch zur Medianebene liegen, sondern dass das rechte Ovarium etwas mehr lateral liegt, als das linke. Es betrug die Entfernung rechts reichlich 5 cm, links knapp 4,5 cm von der Medianlinie. Zur Tiefenbestrahlung wurde mittels eines modifizierten Tasterzirkels die Tiefenlage der Ovarien bestimmt und dieselbe schwankend zwischen 4,5 und 7,5 cm festgestellt.

Zeitschrift für klinische Medizin. Band 72. Heft 5 u. 6.

Levy-Dorn-Berlin und Möller-Hamburg: **Einfache Massstäbe für die normale Herzgrösse im Röntgenbilde.** Verf. suchten nach einem Masse, das mit der Röntgensilhouette des Herzens verglichen werden könnte und eine Konstante darstellte. Sie fanden, dass das $1^1/_2$fache der Faust des Besitzers oder die Summe von Handbreite und Länge der Grundphalanx des Mittelfingers etwa der Herzgrösse der untersuchten Person entsprechen. Die Untersuchungen, die an einem Material von 225 Fällen vorgenommen wurden, werden wie folgt zusammengefasst: In der $1^1/_2$fachen Faust und in der Phalanx-Handbreite der untersuchten Person haben wir einen brauchbaren Massstab für die Grösse des gesunden Herzens und zwar betragen die Massstäbe etwas — durchschnittlich nicht ganz 1 cm — mehr, als die Herzlänge. Die Massstäbe ändern sich, soweit untersucht wurde, unter den gleichen Verhältnissen in derselben Weise wie die Herzlängen und gelten für Männer und Frauen, Erwachsene und Jugendliche. Es folgt eine genaue tabellarische Übersicht der Masse der untersuchten Fälle.

Bull. de la Société anatomique. Janvier 1911.

Béclère et Pigacne: **Action des rayons de Roentgen sur les corpuscules de Hassall.** Die



Hassallschen Körperchen gehen unter dem Einfluß der Röntgenstrahlen regressive Veränderungen ein, wie auch die Thymus selbst. Verff. experimentierten an zwölf Kaninchen und drei Hunden. Ohne die strittige Frage der Bedeutung der genannten Elemente zu entscheiden, stellten Verf. fest, daß die physiologischerweise auftretende Vakuolisierung der Hassallschen Körperchen, die einer Zystenbildung nicht unähnlich ist, unter dem Einfluß der Röntgenstrahlen früher eintritt. Da die zur Bildung der Hassallschen Körperchen vorhandenen epithelialen Elemente sich nicht zur gleichen Zeit ausbilden, sondern da verschiedene Entwicklungsstadien nebeneinander vorhanden sind, so gelingt es auch durch die Röntgenstrahlen die Entwicklung dieser Anlagen zu zerstören, so daß hier sofort regressive Metamorphosen Platz greifen.

Semaine médicale. 1912. Nr. 5, S. 50.

Lhermitte-Paris: **Die Blutveränderungen bei den Radiologen.** G. Schwarz hat zuerst einen Fall von lymphatischer, Vaquez von myeloider Leukämie bei Röntgenologen beschrieben. v. Jagić, Schwarz und v. Siebenrock konnten ihre Erfahrungen auf Grund von Untersuchungen an 10 Fällen mitteilen. (Berliner klinische Wochenschrift 3. 7. 1911.) Sie fanden, daß die Zahl der weißen Blutkörperchen in acht Fällen auf 5300—6000 pro cmm gesunken war. Ferner war die Zahl der polymorphkernigen vermindert bei Steigerung der Zahl der Lymphozyten. Die azidophilen Leukozyten waren regelmäßig vermindert, ja in der Hälfte der untersuchten Fälle fehlten sie ganz. Die Zahl der roten Blutkörperchen war unverändert. Formveränderungen der einzelnen Blutelemente kamen nicht zur Beobachtung. Davon abweichende Resultate hatte Aubertin, der 11 Fälle untersuchte, wobei er fünfmal Mononukleose feststellte. Es kommen also offenbar verschiedene Erkrankungsformen nebeneinander vor, wobei man drei Typen unterscheiden kann: 1. Mononukleose mit Verminderung der polynukleären Leukozyten. 2. Polynukleose ohne Störung der Gesamtzahl der Leukozyten mit Vorhandensein von Eosinophilie. 3. Eosinophilie ohne sonstiger Veränderungen der Blutbilder. — Wie sind diese verschiedenen Untersuchungsresultate zu erklären? Sie stehen im Zusammenhang mit der Länge der Zeit, welche sich die einzelnen Radiologen mit Röntgenstrahlen beschäftigt haben. Über die Art des Zustandekommens der einzelnen Veränderungen der Blutbilder herrschen zurzeit nur Hypothesen. Das eine steht fest, daß bei Radiologen mit anscheinend vollkommener Gesundheit das Blutbild zum Teil erheblich von der Norm abweichen kann.

Lyon chirurgical. 1. Dezember 1911.

Nogier et Reynard-Lyon: **Injection de collargol dans le bassinet suivie de radiographie pour servir au diagnostic de certaines affections rénales.** Die Methode der Pyelographie ist von Voelker u. Lichtenberg eingeführt. Nach dem Vorgange von Albarran haben Verf. mittels einer Bleisonde Kollargol in 7 % Lösung in das Nierenbecken iniziert. Der Kranke, durch Purgantien vorbereitet, ist nüchtern. Die Blase wird gespült und gefüllt und die Ureterensonde mittels Zystoskop eingeführt. Mit Hilfe des vom Verf. angegebenen Pneumo-Kompressors und der Albers-Schönbergschen Blende wird zunächst eine kosto-transversale Aufnahme gemacht, wobei die falschen Rippen noch auf die Platte kommen, wie auch das Bild noch etwas über die Mittellinie hinausgeht. Die erste Aufnahme wird mit der Ureterensonde allein gemacht, die zweite nach der Injektion des Kollargol in das Nierenbecken. Man läßt soviel Kollargol mit Hilfe einer Spritze in das Nierenbecken eintreten, bis der Patient über leichten Druck klagt. Nach der Aufnahme beobachtet der Kranke etwa eine Stunde Bettruhe. Die Untersuchung ist vollkommen gefahrlos. — Es gelingt nur durch die Anwendung dieses Verfahrens differentialdiagnostisch Erkrankungen anderer benachbarter Organe sicher auszuschließen und ein Nierenleiden in seiner Natur sicher festzustellen. Krankengeschichten mit Operations- und Röntgenbefund von je einer Hydronephose und einer Nierentuberkulose mit Kavernenbildung.

Journal of the Missouri State Medical Association. June 1911.

A. D. Carman-St. Louis: **The Roentgen Rays in the Diagnosis of Tabetic Osteo-Arthropathies.** Die Tabes beansprucht durch die Mannigfaltigkeit ihrer Symptome in der gleichen Weise das Interesse der Internen, wie auch der Chirurgen. Eine der bemerkenswertesten Lokalisationen ist die Tabes der Gelenke, die tabische Osteoarthropathie (Charcot), deren Erkenntnis durch die Röntgenstrahlen eine ungeahnte Bereicherung erfahren hat. Nach ausführlicher Würdigung der klinischen und der pathologisch anatomischen Seite der Arthropathie unterzieht Verf. die in der Literatur darüber niedergelegten Publikationen einer eingehenden Sichtung, um dann ausführlich acht eigene Fälle zu bringen. Hierbei war dreimal das Fußgelenk, je zweimal das Kniegelenk und die Wirbelsäule und einmal das Handgelenk befallen. Die beigegebenen Röntgenogramme lassen deutlich die abenteuerlichen Formen des tabischen Gelenkes erkennen. Verf. faßt das Resultat seiner Arbeiten in die folgenden Leitsätze zusammen: 1. Mit wenigen Ausnahmen kann das tabische Gelenk allein durch das Röntgenbild diagnostiziert werden. 2. Nur die Röntgenstrahlen können ein anschauliches Bild von der Ausdehnung des Prozesses geben. 3. Das Röntgenbild läßt Krankheitsprozesse da erkennen, wo die üblichen klinischen Untersuchungsmethoden im Stich lassen. 4. Die Gelenke jedes Tabikers müssen durchleuchtet werden, um durch früh-



zeitiges Erkennen des Leidens die Behandlung zu ermöglichen und Erfahrungen über die Röntgenbefunde in den Anfangsstadien zu erhalten. 5. Alle Gelenkerkrankungen mit Ausnahme derjenigen, über welche die Diagnose nicht zweifelhaft ist, sollen mit Röntgenstrahlen untersucht werden.

E. Hayward (Berlin).

Wien. medizin. Woch. 1912. Nr. 16.

B. G. A. Moynihan: **Über das Ulcus duodeni.** Nach M. ist die Diagnose des Ulcus duodeni leicht(!). Charakteristisch ist die Angabe, daß Schmerzen frühestens zwei Stunden nach der Aufnahme gemischter Kost verspürt werden: „Hungerschmerz". — Nahrungsaufnahme kupiert die Schmerzen. Gelegentlich finden sich Koliken durch Pylorospasmus. Meist bestehen jahrelang anhaltende Beschwerden mit gelegentlich auftretenden Schmerzattacken. Nach Wismutspeise findet man, falls keine Duodenalstenose besteht, mächtig gesteigerte Magentätigkeit mit dem Effekt rascher Magenentleerung. Wichtig ist weiter der Nachweis okkulter Blutungen und mindestens während der Anfälle gesteigerter HCl-Sekretion. Die Operation (Excision bzw. Gastro-Enteroanastomose) hat eine Mortalität von weniger als 2%. M. will 389 Fälle von chronischem Ulcus duodeni operiert haben. (Die Häufigkeit des Duodenalulcus muß jeden Kliniker, der ein großes Material kritisch beobachtet hat und seine Diagnosen autoptisch kontrollieren konnte, mindestens frappieren. D. Ref.)

Arch. d'Élektr. médicale 331.

G. Ceresole: **Frühzeitige Reaktion nach Röntgenbestrahlung.** C. hat am häufigsten nach Röntgenbestrahlung Anschwellung der Speicheldrüsen beobachtet. Diese lokalisierte Schwellung tritt bei 25% aller Kranken, die in der Nachbarschaft der Speicheldrüsen bestrahlt wurden, einige Stunden (im Maximum 48 Stunden) nach der Irradiation auf. Aus häufigsten reagieren die Parotisdrüsen. Die Reaktion tritt öfters bei Frauen als bei Männern ein (33,3 gegen 19,6%). Nötig ist eine Minimaldosis von 4 H. (bei einer Durchdringungsfähigkeit von 6—7 B.). Das erste Zeichen der Veränderung ist die Tumorbildung (gewöhnlich 5—6 Stunden nach der Röntgenapplikation). Die Kranken klagen über ein Gefühl der Spannung und der Trockenheit. Die Affektion bildet sich restlos rasch zurück, tritt aber bei denselben Personen bei wiederholter Bestrahlung von neuem auf.

Nr. 332. Chartier: **Die Elektrotherapie des Morbus Basedowii.** Man hat bei Morbus Basedowii Franklinisation, Hochfrequenz, hydroelektrische Bäder, Allgemeinfaradisation angewandt. Das statische Bad wird kaum noch in Anwendung gezogen. Eher verwendet man (besonders neuerdings) mit gewissen Erfolgen sinusoidale Bäder. Die Faradisation verschafft sich unter der Bergoniéschen Modifikation (allgemeine gymnastische Faradisation) mit Recht mehr und mehr Eingang in die Therapie. Über die Wirkungen der elektrischen Verfahren ist man keineswegs völlig klar. Es ist möglich, daß die direkte elektrische Behandlung der Thyreoidea (faradische Ströme) Gefäßkonstriktion zur Folge hat. Ähnlich könnte ja auch die elektrische Behandlung des Halssympathikus wirken. Die Herzfaradisation, die man auch vorgeschlagen und ausgeübt hat, wirkt ableitend vielleicht durch Erregung der Herznerven oder durch Weiterbeförderung von Erregungen nach der Peripherie. Zurzeit dürfte man als Verfahren der Wahl die Galvanisation oder Galvano-Faradisation der Thyreoidea, die Hochfrequenzbeeinflussung des Sympathikus in Anwendung ziehen. Herzfaradisation und Galvanisation des Pneumo-Gastricus dürfte nur in den komplizierten Fällen der Herzhypertrophie in Frage kommen.

Journal de Physiothérapie. Nr. 110.

Ch. Aubertin: **Das Blut der Radiologen.** Experimentell lassen sich beim Meerschwein Blutveränderungen durch lange fortgesetzte, geringgradige Bestrahlungen nicht erzielen! Die Blutmodifikation berufsmäßiger Radiologen, soweit sie wenigstens von A. beobachtet werden konnten, sind bei normaler oder kaum verminderter W-Zahl Polynukleose mit Eosinophilie (2,5 bis 6,5%), Eosinophilie oder leichte Mononukleose. Es weichen diese Ergebnisse etwas von den Feststellungen deutscher Autoren (Jagié, Schwarz, Siebenrock) ab. Es scheint dem Ref., daß aus spärlichen Beobachtungen (7 Fälle!) zu viele und zu bestimmte Schlüsse abgeleitet werden. Das „Blut des Radiologen" ist durch Untersuchungen an 7 Fällen (zu wenig Zählungen!) nicht charakterisiert. (Vgl. die analoge Mitteilung: Bull. et Mém. de la société de Radiol. 1912, Februar.)

M. Marcel Labbé: **Anämie und Radiotherapie.** Kasuistische Mitteilung: Nach dem Bericht scheint es sich um eine sogenannte Pseudoleukämie gehandelt zu haben, die vorübergehend günstig durch die Bestrahlungen beeinflußt wurde (Schmelzen der Drüsentumoren). Den Exitus vermochte die Röntgenbehandlung nur herauszuschieben.

Nr. 111. Albert Weil: **Schädigungen durch Radiotherapie.** Als Einwirkungen der Radiotherapie kommen Frühreaktionen, Pigmentation und Radiodermatitis in verschiedener Intensität (Eintreten nach verschieden langer Zeit) in Betracht. Spätentzündungen sind von Hautatrophie begleitet. Röntgenkarzinome wurden nur in Fällen beobachtet, in denen jahrelang und progressiv Dermatititen bestanden. Röntgenschädigungen sind stets Folge nachlässigen Arbeitens. W. behandelt die Dermatitis mit indifferenten Salben, gelegentlich mittels Fulguration. Teleangiektasien sollen elektrolytisch, elektrokaustisch, bzw. mit Hochfrequenz behandelt werden.

Haret: **Radiumtherapie bei Gicht und chronischem Rheumatismus.** Die Radiumbehandlung, einerlei ob man radioaktiven Schlamm lokal anwendet, ob man Emanation inhalieren läßt, ob man Radiumbäder verabfolgt oder ob man Radiumpräparate injiziert, erweist sich bei Gicht und chronischem Rheumatismus wirksam. H. hält es für erwiesen, daß die Radiumtherapie den Harnsäurespiegel des Blutes erniedrigt (Lazarus!). Er empfiehlt die Radiotherapie besonders bei gewissen Formen chronischer Arthritis (Gonokokken usw.).

P. Kouindjy: **Bewegungstherapie bei tabischer Arthropathie.** Tabische Arthropathieen müssen möglichst frühzeitig mit Massage und Bewegungstherapie behandelt werden. Fälle mit Gelenkzerstörung und Dislokationen sind für die sonst ausgezeichnete Erfolge versprechende Therapie ungeeignet.

Bull. et Mém. de la société de Radiol. 1912. Februar.

L. Bouchacourt: **Röntgenbilder eingegipster und freier Gliedmaßen.** B. stellt zunächst den paradoxen Satz auf, daß nackte Gliedmaßen den Röntgenstrahlen keinen anderen Widerstand für die Passage bieten, wie eingegipste Glieder, vorausgesetzt, daß die Penetrationskraft der Strahlen hinreichend groß ist. Die Gipsschienen wirken als Filter. Weiter bestehen keine Differenzen in den Radiographien, wenn man frisch eingegipste oder Gliedmaßen mit erstarrten Gipsverbänden photographiert. Auch der radioskopischen Untersuchung bieten die Gipsdecken keine Schwierigkeiten. (In der Diskussion wird B. Überexposition [Anbourg und Belot], Verwendung zu harter Strahlungen [Lomon], so daß jede Knochenstruktur fehlt [Maingot] usw. vorgehalten.)

J. Belot und P. Hadengue: **Behandlung der Sykosis und Follikulitis mittels Röntgenstrahlen.** Bei parasitären Hauthaarkrankheiten hat eine geeignete Bestrahlung schmerzlose Epilation und damit Entfernung der infektiösen Herde zur Folge. Neben der Epilation kommt als heilsame Röntgenwirkung das Anregen reaktiver Entzündung in Betracht. Die mechanische Einwirkung der Bestrahlung muß stets mit medikamentöser Behandlung ev. geringen chirurgischen Eingriffen (Eiterentleerung) verbunden sein. Besonders sorgfältig sind begleitende bzw. komplizierende Affektionen der Nasenschleimhäute zu behandeln. B. lokalisiert exakt das Auftreffen der X-Strahlen. Die gewöhnlich angewandte Dosis beträgt 5 H. (Lokalisatoren, Begrenzung durch Markierung ...).

H. Lebon und P. Aubourg: **Abführmittel und Darmwirkung.** Weitere Studien über die Einwirkung von Magnesiumsulfat, Natriumsulfat, Senna und Aloë auf Magen und Darm, unter Kontrolle der Röntgenstrahlen.

Jorge de Toledo Dodsworth: **Myositis ossificans.** Kasuistische Mitteilung: Brasilianerin, bei der die Nackenmuskeln, Rückenmuskeln und die vom Schulterblatt zum Arm ziehenden Muskeln neben Atrophie mehr oder weniger vorgeschrittene Verknöcherung darboten.

Archives of the Röntgen Ray. 1912. März.

Albers-Schönberg: **Die Röntgentherapie in der Gynäkologie.** Die Röntgenbehandlung der Myomblutungen erfordert eine präzise Methodik: Während der ganzen Dauer der Bestrahlung muß die Röhre konstant bleiben (6—8 Walter, 8—9 Bauer, 2—3 Milliampère). Wasserkühlröhren sind besonders geeignet (Erneuerung des Wassers!). Die Fokushautdistanz soll 38 cm betragen. Es sollen jedesmal drei Bestrahlungen mit Wechsel des Belichtungsfeldes (Mitte, Seiten) in drei Sitzungen an drei aufeinanderfolgenden Tagen von je sechs Minuten Dauer appliziert werden. Nach einem solchen Turnus muß mindestens 14 Tage gewartet werden. Ein neuer Zyklus darf nur wenn alle Reizerscheinungen ausgeblieben sind, folgen. Die Abdominalhaut soll durch dickes Leder geschützt sein, die Röhre auf einem Kompressionszylinder stehen. Es beträgt demnach die Dosis, die in einem Zyklus zur Anwendung gelangt 6—7,5 x (10 x = eine Erythemdosis!).

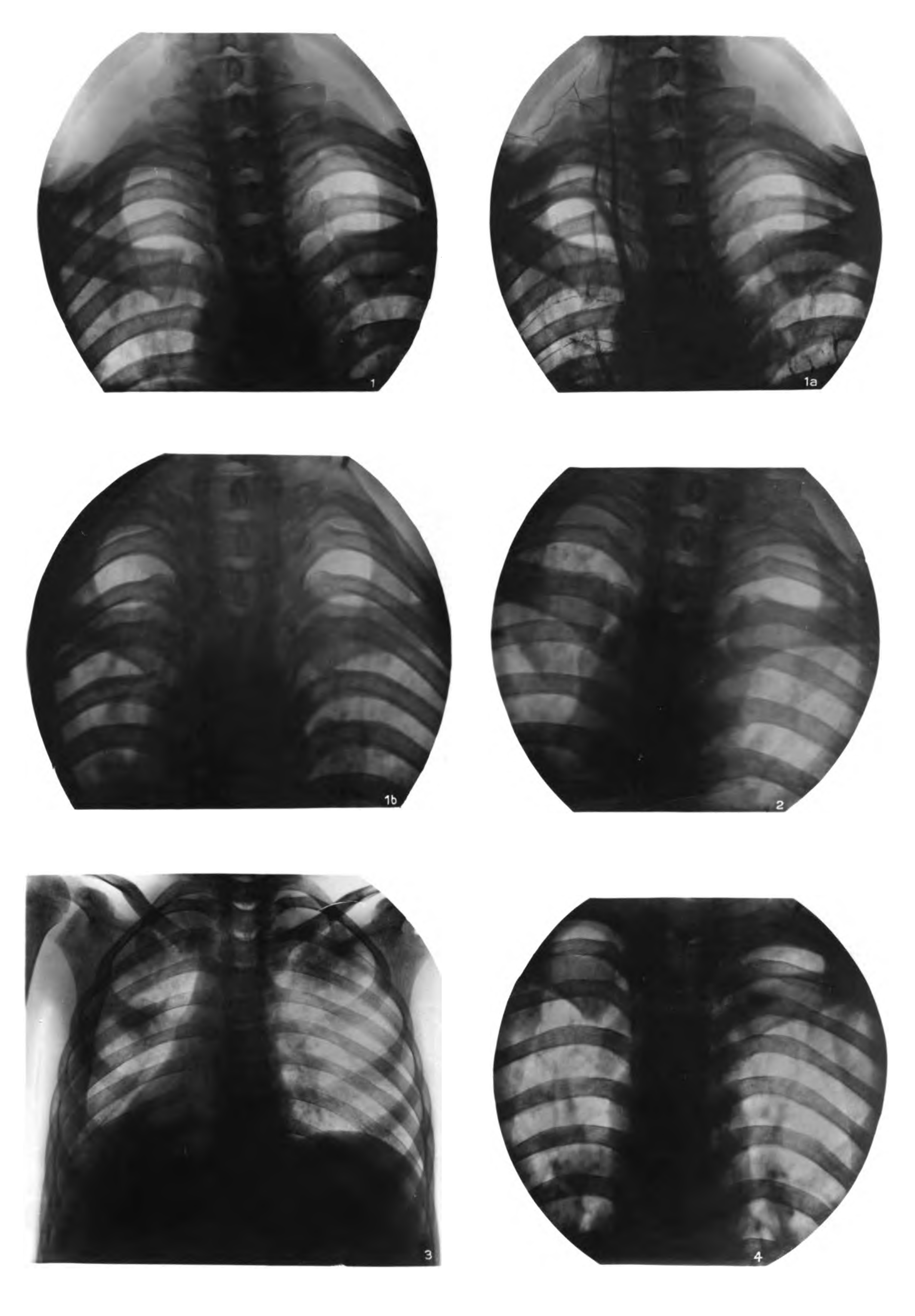
Silvanus P. Thompson: **Physiologische Effekte wechselnder Magnetfelder.** Innerhalb eines wechselnden Magnetfeldes trat bläuliches Flimmern (Augenschluß) auf. Andere Wirkungen auf die Sinnesorgane, insbes. auf Gefühl, Geschmack, Gehör konnten nicht festgestellt werden.

J. Wetterer: **Die Röntgentherapie des Uterusmyoms.** W. berichtet über eigene Erfahrungen der Röntgenbehandlung des Myoms aus den letzten zwei Jahren (sechs Fälle, von denen zwei nur ungenügend beobachtet werden konnten!). Die Ergebnisse der Tiefenbestrahlung waren recht zufriedenstellend. W. glaubt, daß die Strahlen teils durch Beeinflussung der Ovarien, teils durch direkte Wirkung auf das Myom (Schwellung der Endothelzellen und Obliteration der Gefäße) die Blutungen zum Stehen bringen. Der Erfolg der Röntgentherapie hängt vom Alter der Kranken, sowie der Größe und Art des Tumors ab. W. verwendet filtrierte, harte Strahlen, Schrägbestrahlung derart, daß von drei verschiedenen Abdominalflächen aus der Tumor bestrahlt wird (je 10 x an drei Tagen, dann drei Wochen Pause). Die Röntgenbehandlung hat den Vorzug gegenüber chirurgischen Eingriffen, daß Ausfallserscheinungen vermieden werden.

Carl Klieneberger (Zittau).

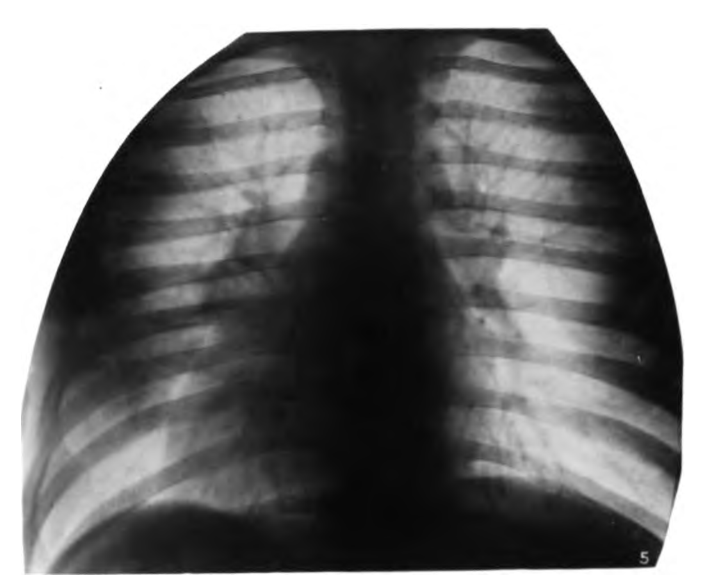
Druck von Hesse & Becker in Leipzig.

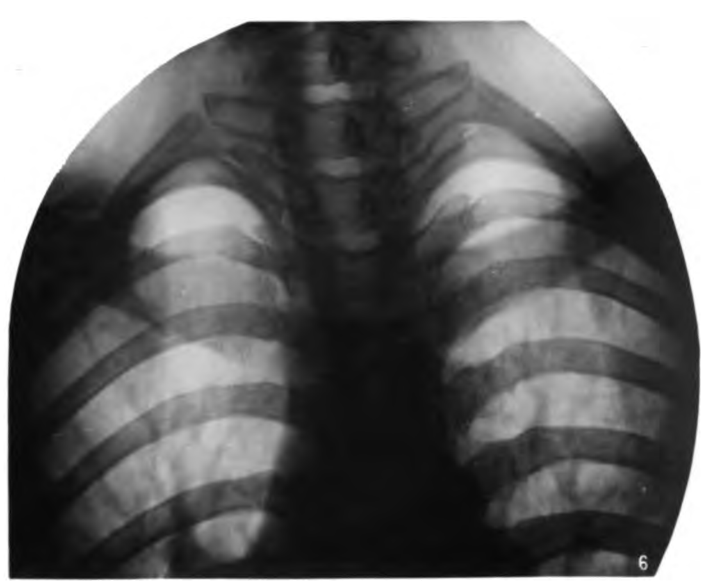


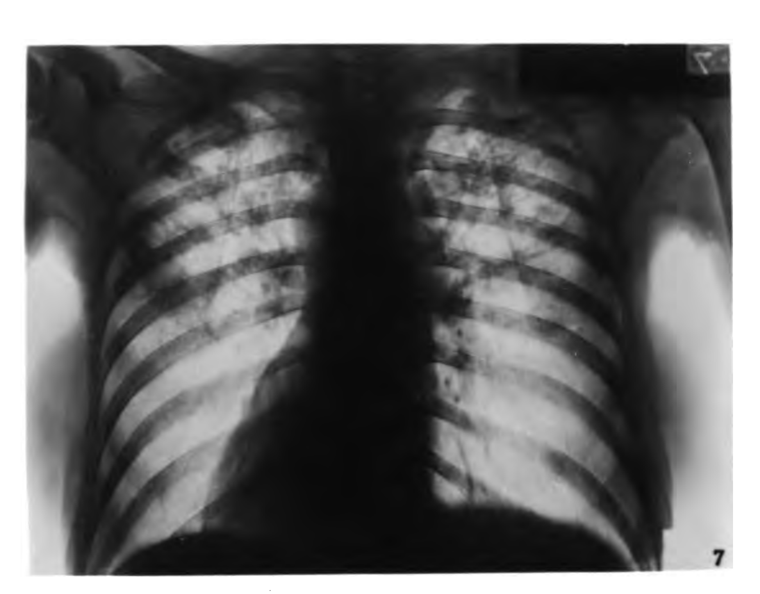


Neue Photographische Gesellschaft A.-G. Steglitz-Berlin.

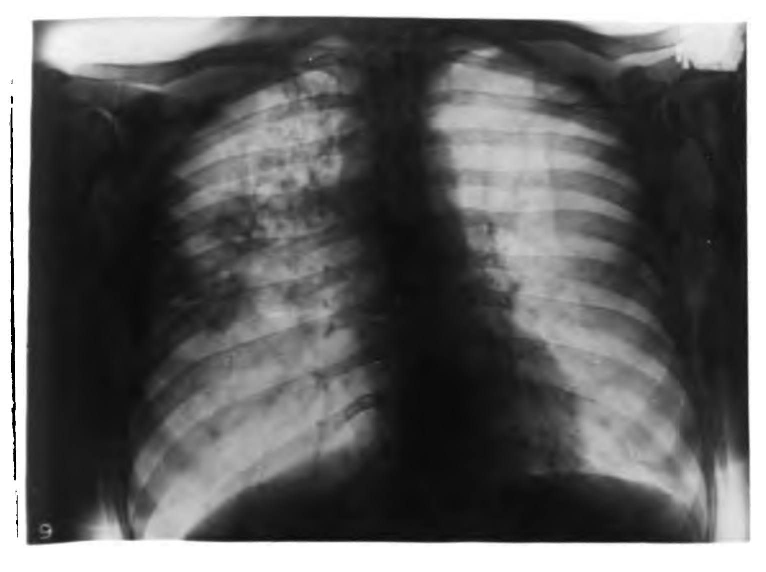
Verlag von Lucas Gräfe & Sillem

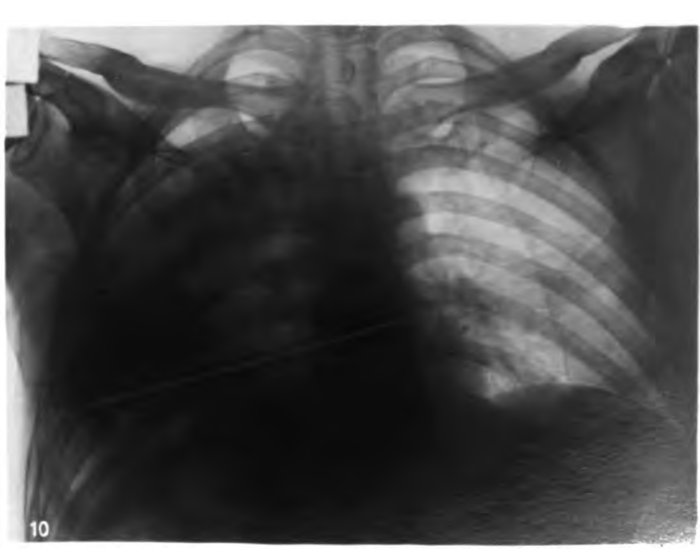

5


6


7

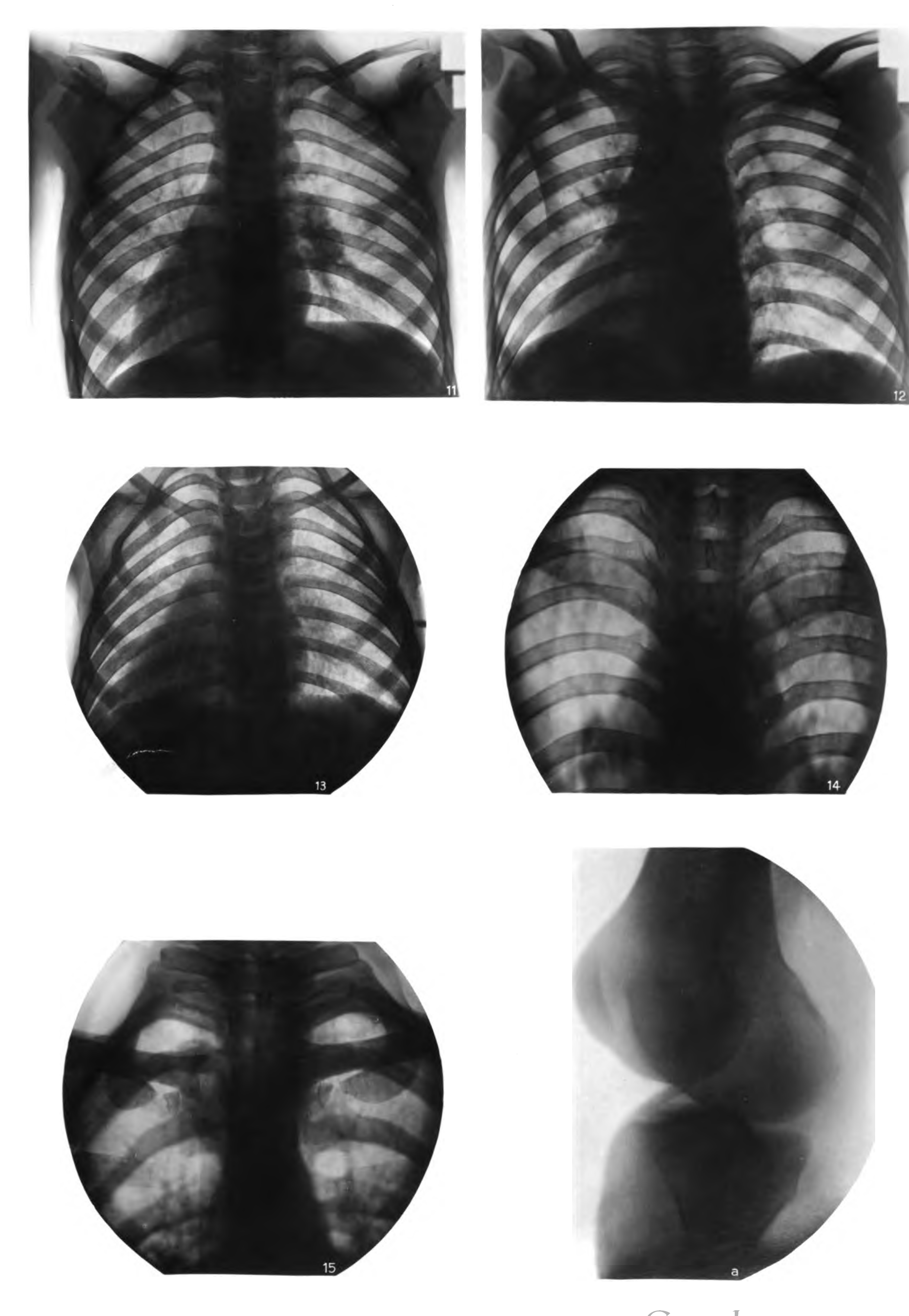

8


9


10

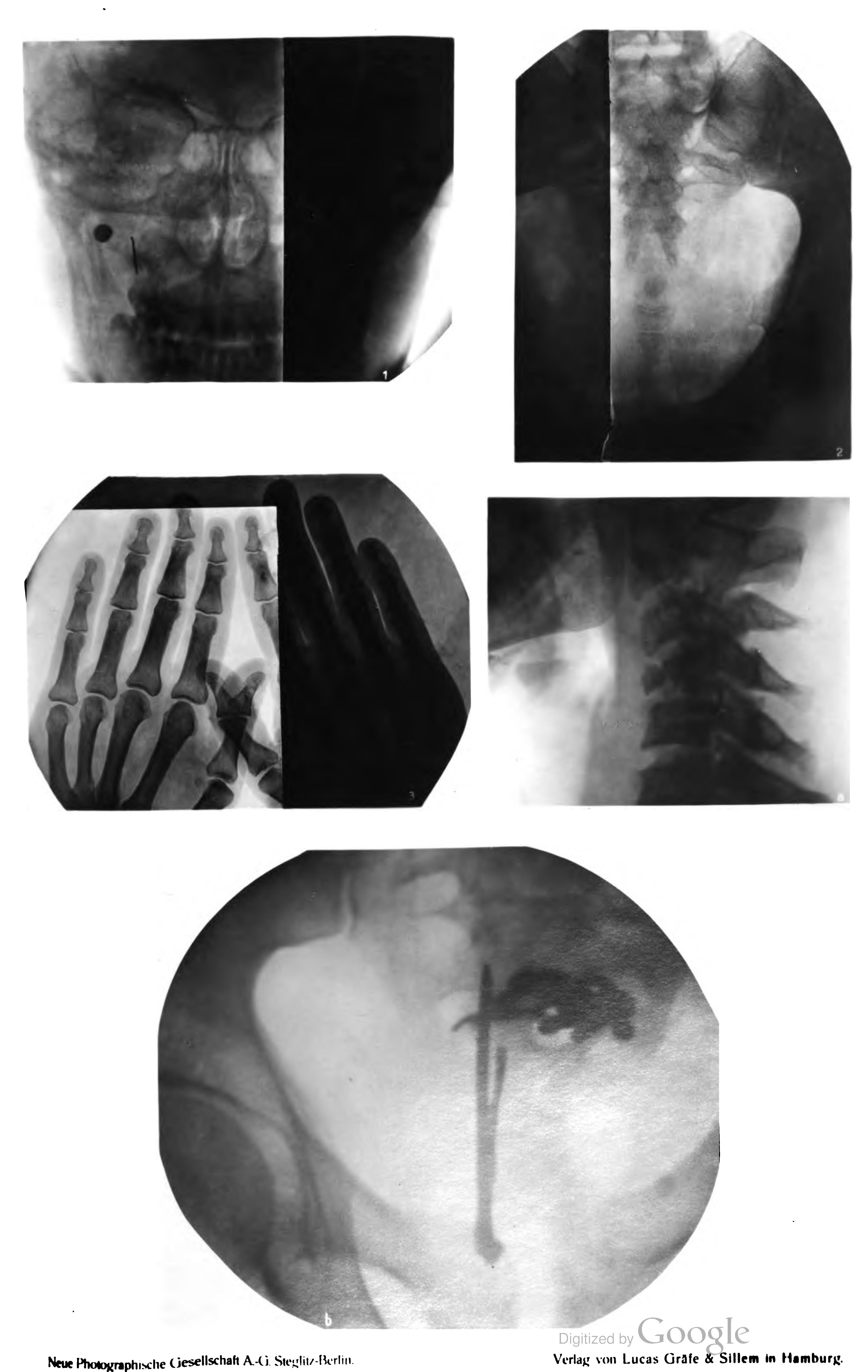
Neue Photographische Gesellschaft A.-G. Steglitz-Berlin.

Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg

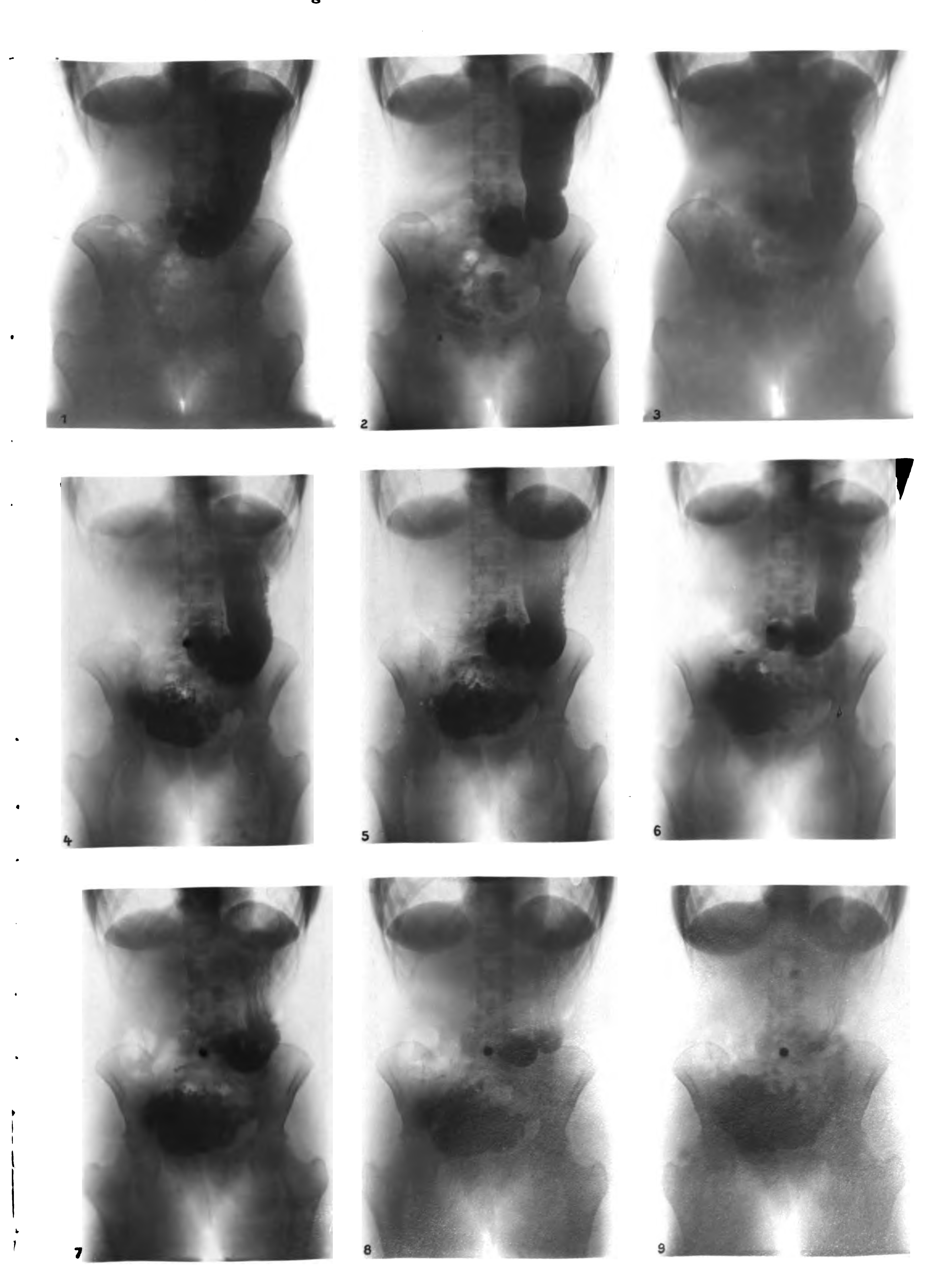


Neue Photographische Gesellschaft A.-G. Steglitz-Berlin.

Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.

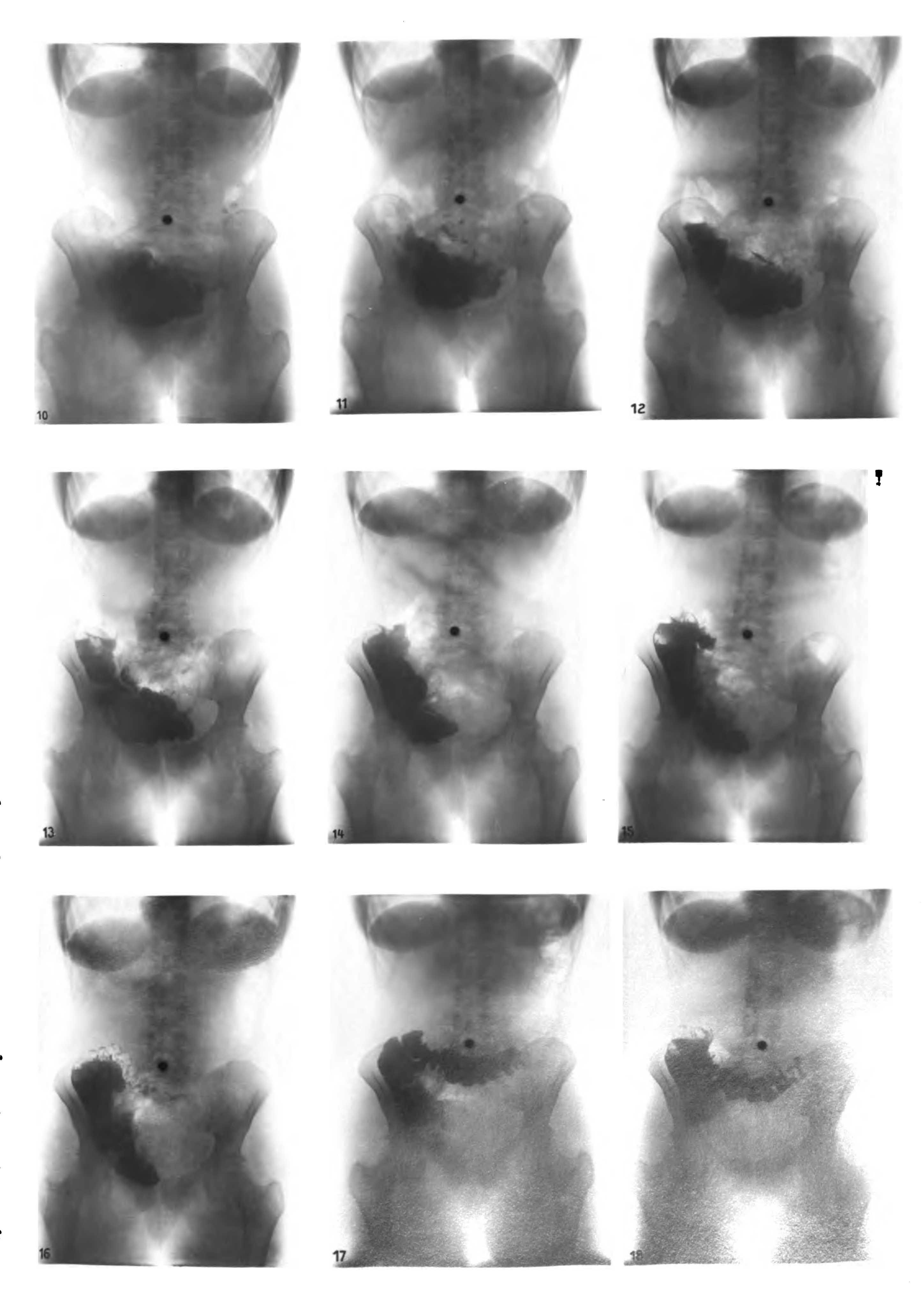


Neue Photographische Gesellschaft A.-G. Steglitz-Berlin. Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.



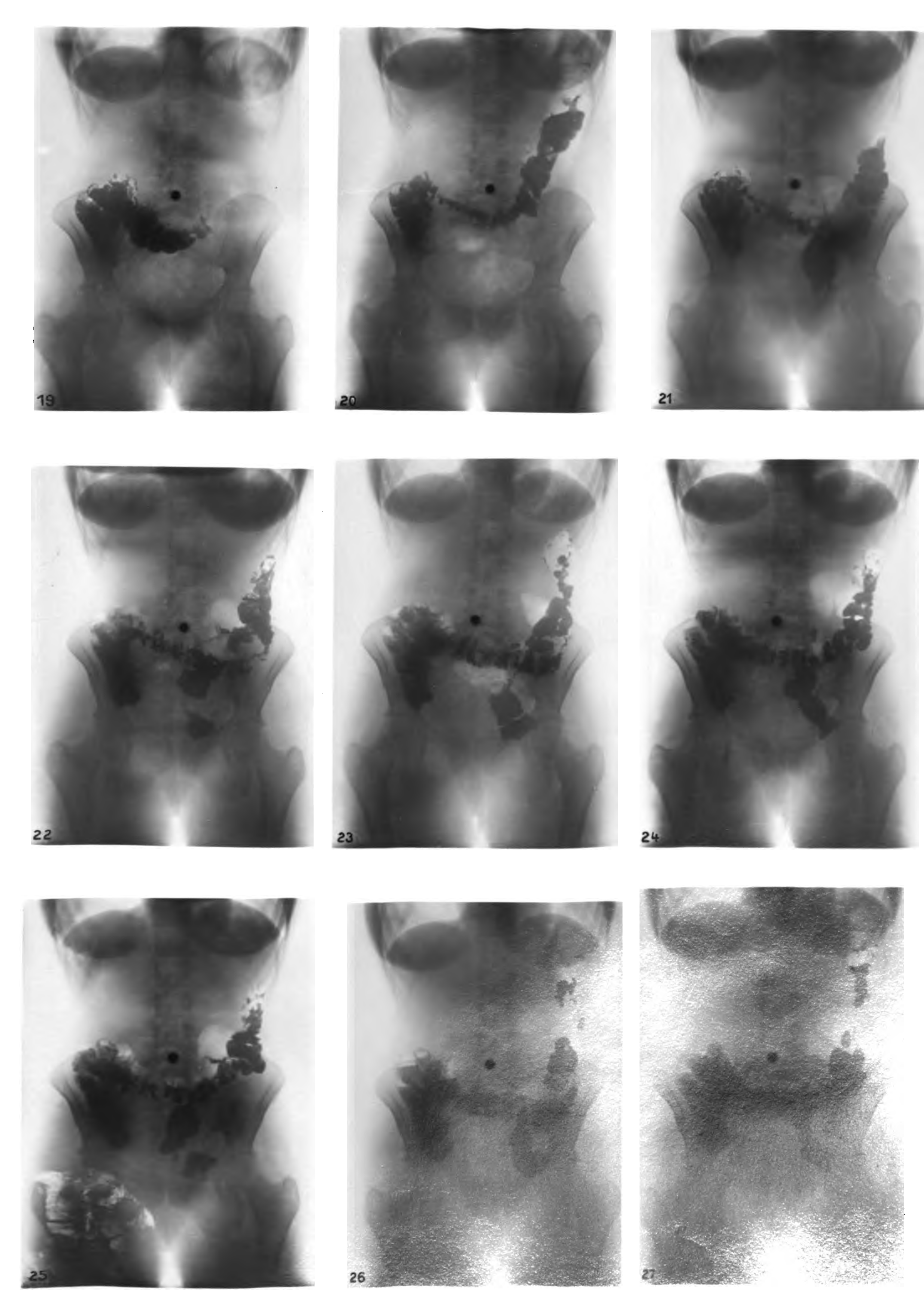
Neue Photographische Gesellschaft A.-G. Steglitz-Berlin.

Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg

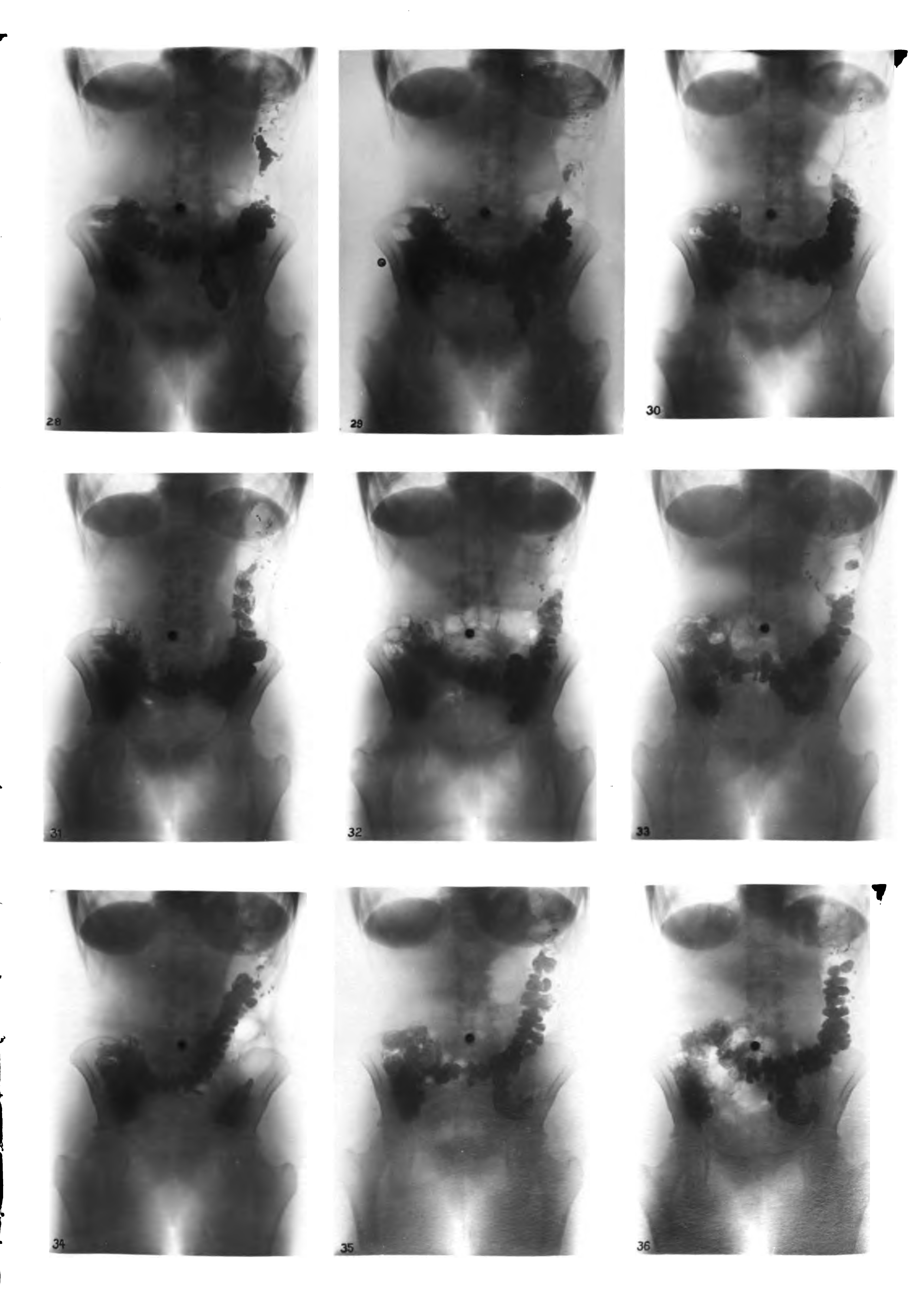


Neue Photographische Gesellschaft A.-G. Steglitz-Berlin.

Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.

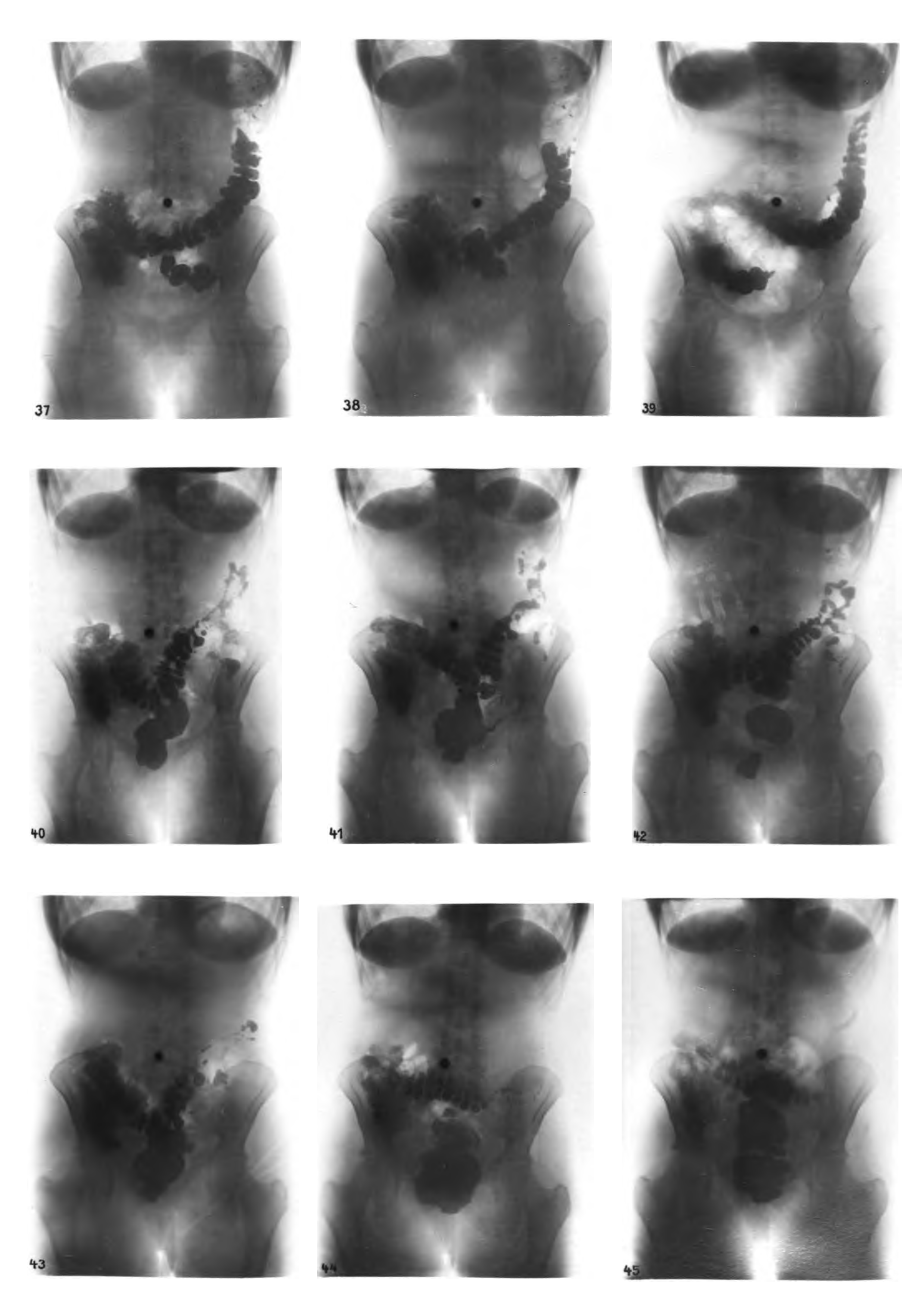


Neue Photographische Gesellschaft A.-G. Steglitz-Berlin. Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg

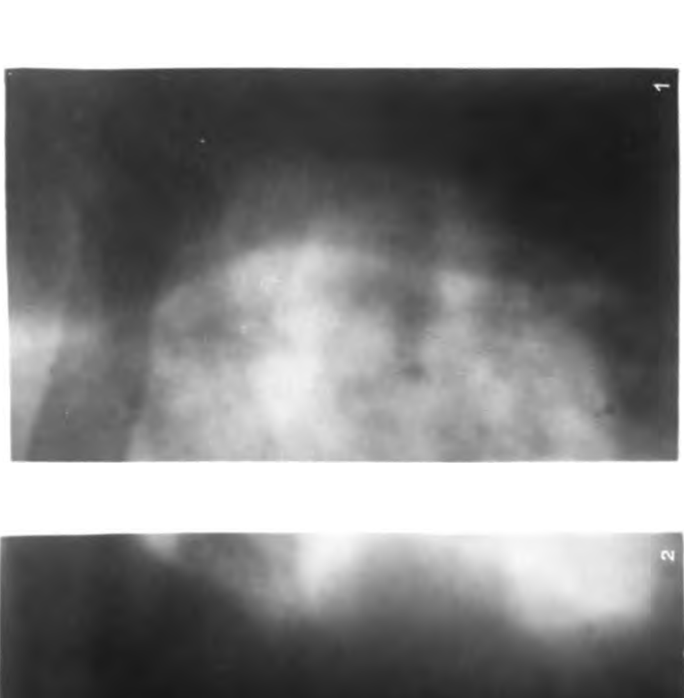


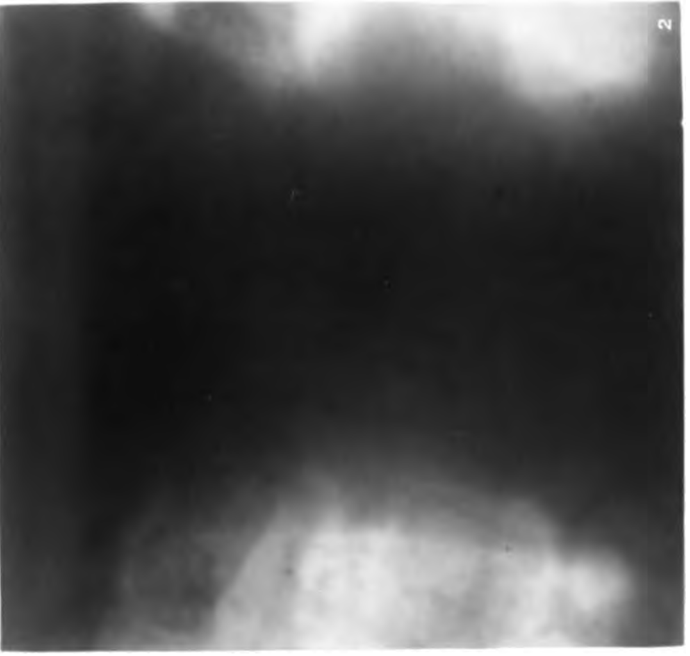
Neue Photographische Gesellschaft A.-G. Steglitz-Berlin.

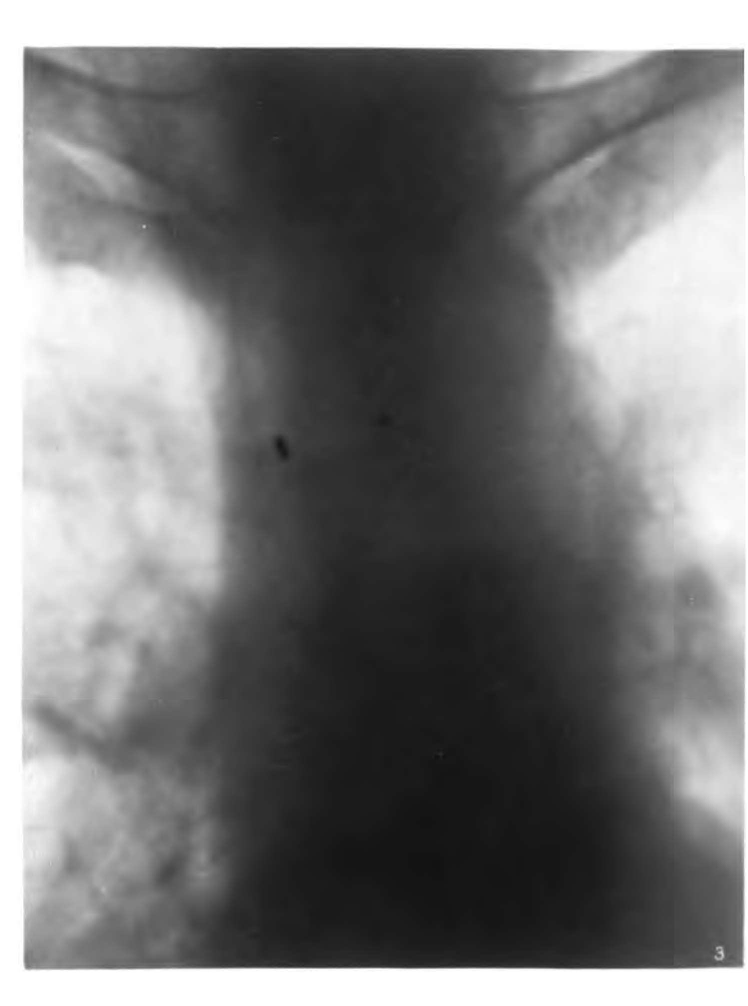
Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.



Neue Photographische Gesellschaft A.-G. Steglitz-Berlin.
Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.









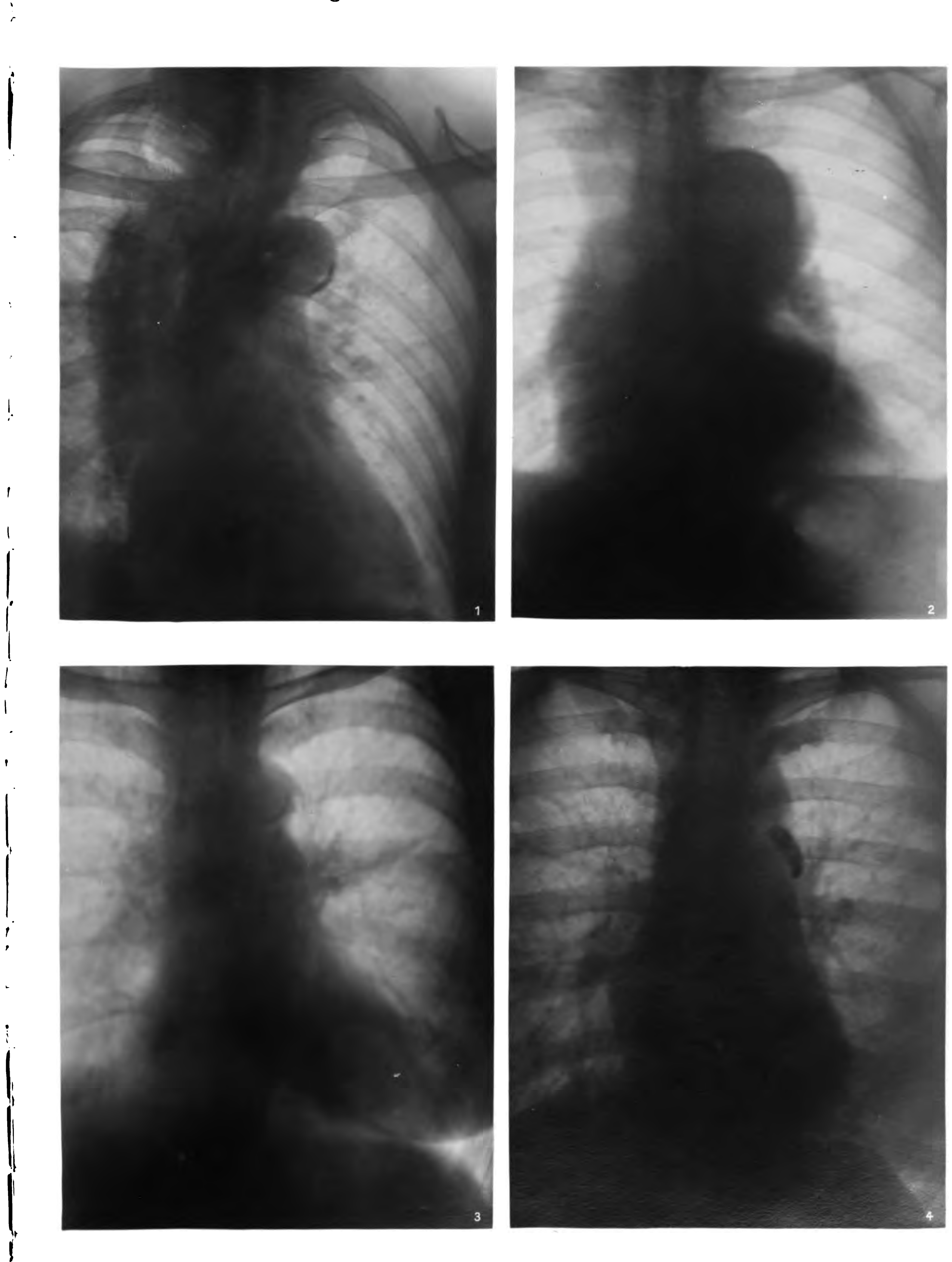
5



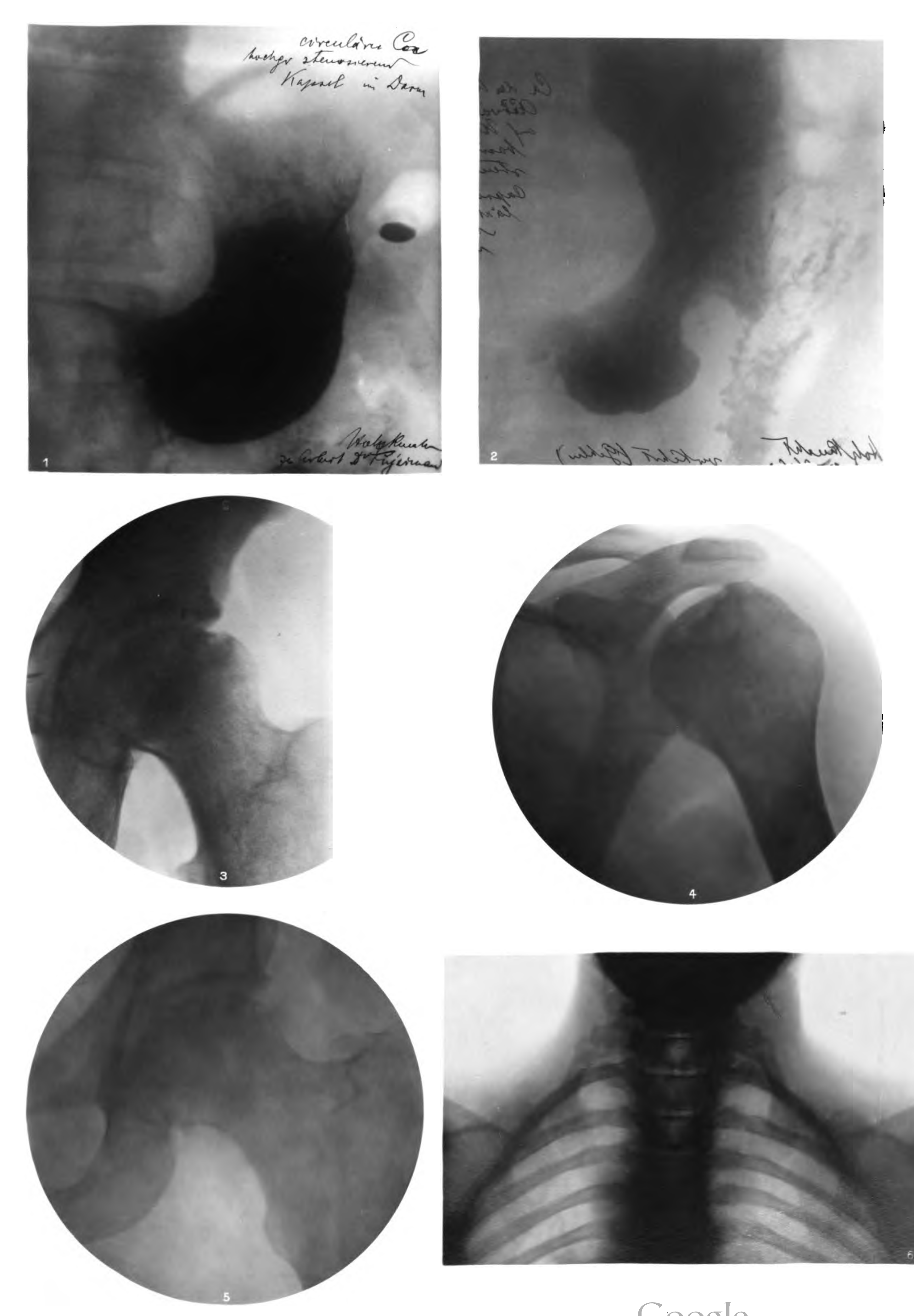
4

Neue Photographische Gesellschaft A.-G. Steglitz-Berlin.

Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg

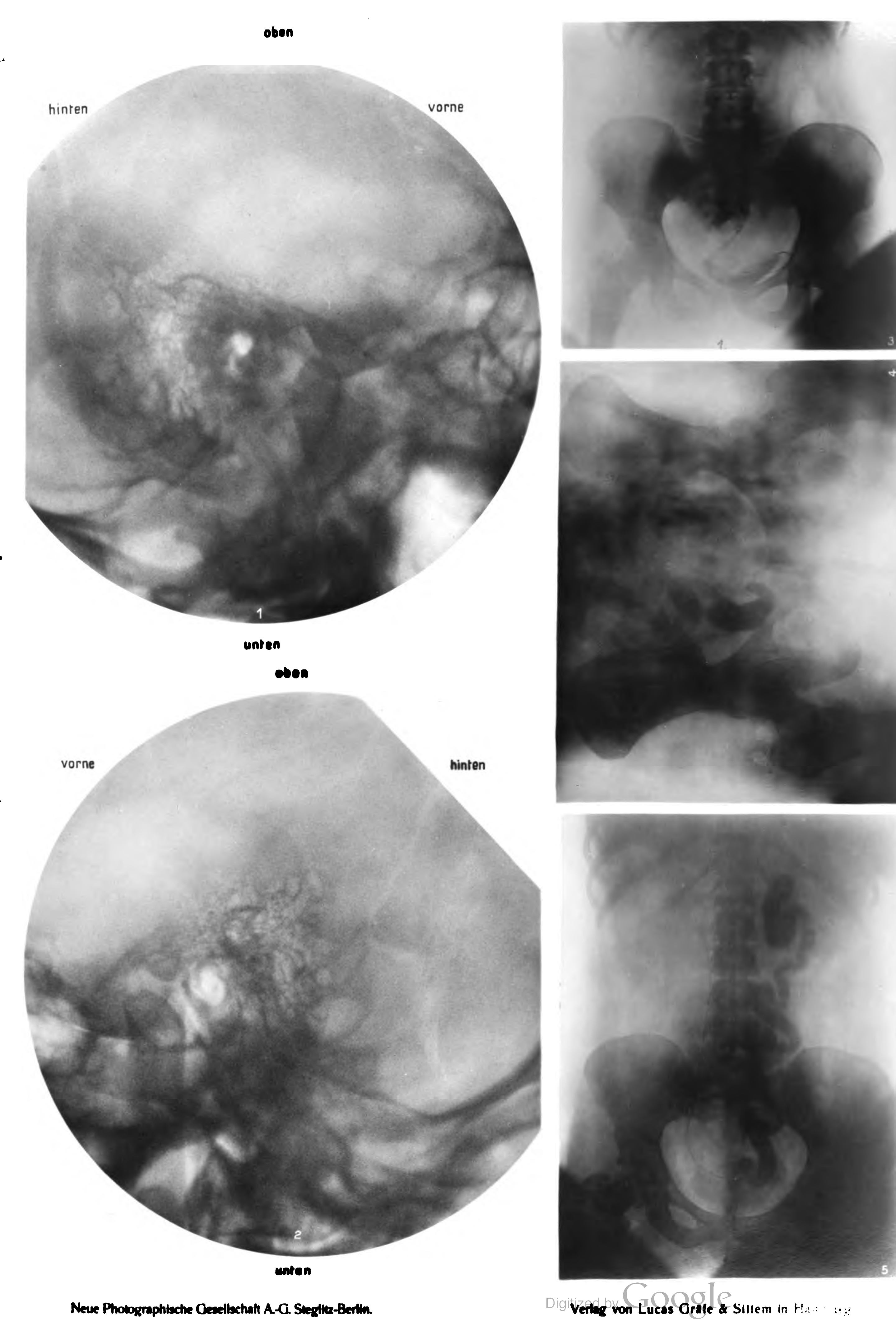


Neue Photographische Gesellschaft A.-G. Steglitz-Berlin. Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.



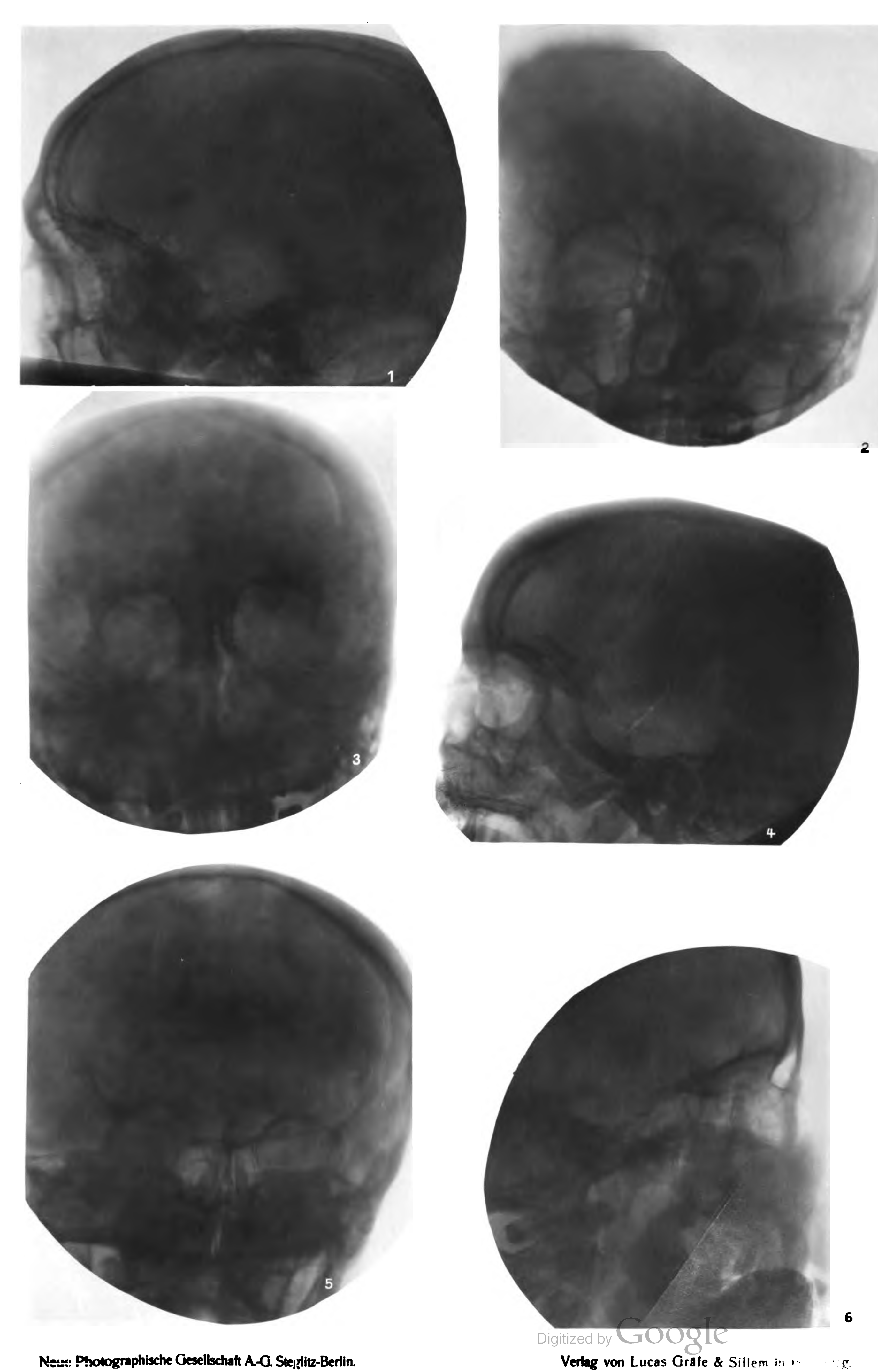
Neue Photographische Gesellschaft A.-G. Steglitz-Berlin.

Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.

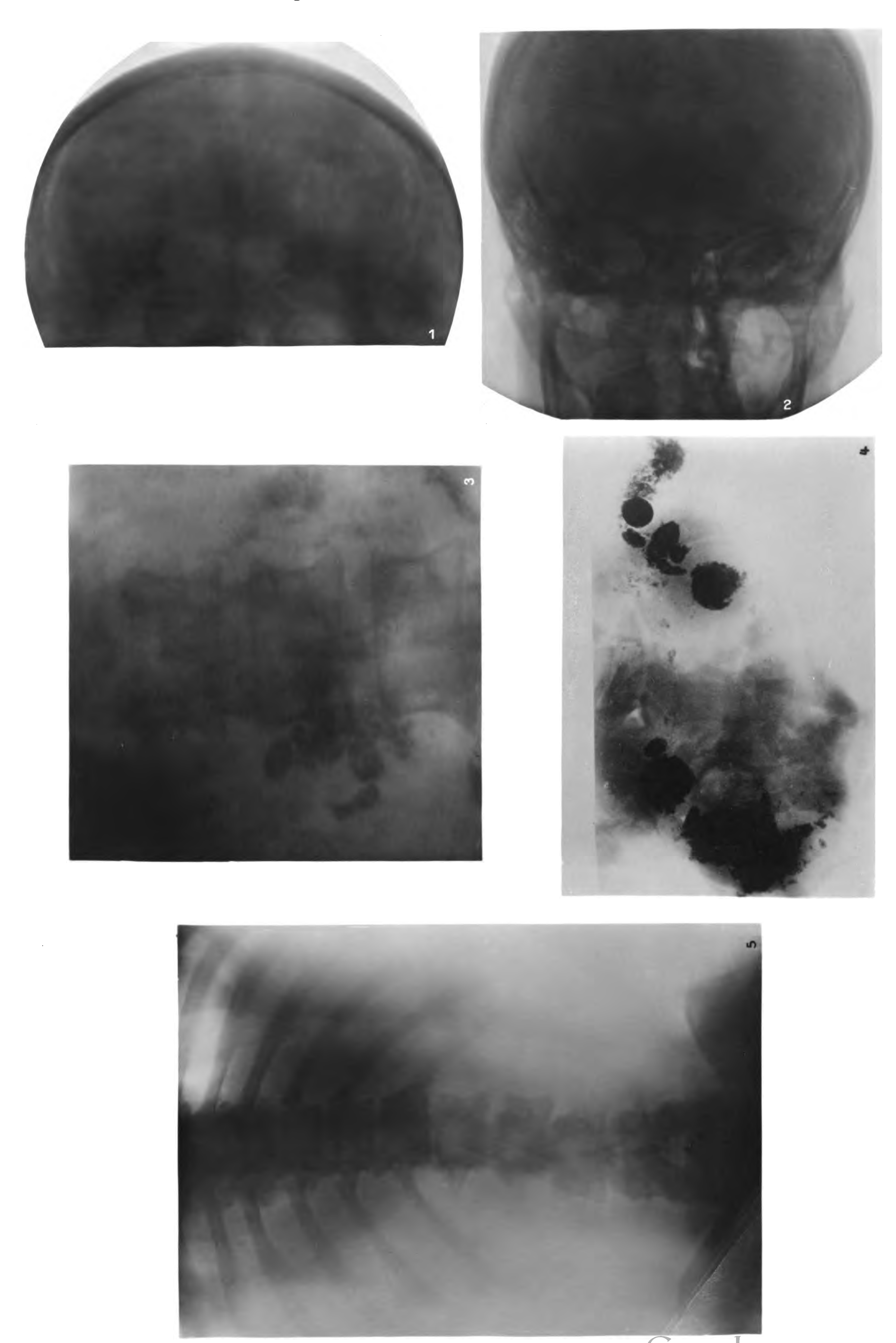


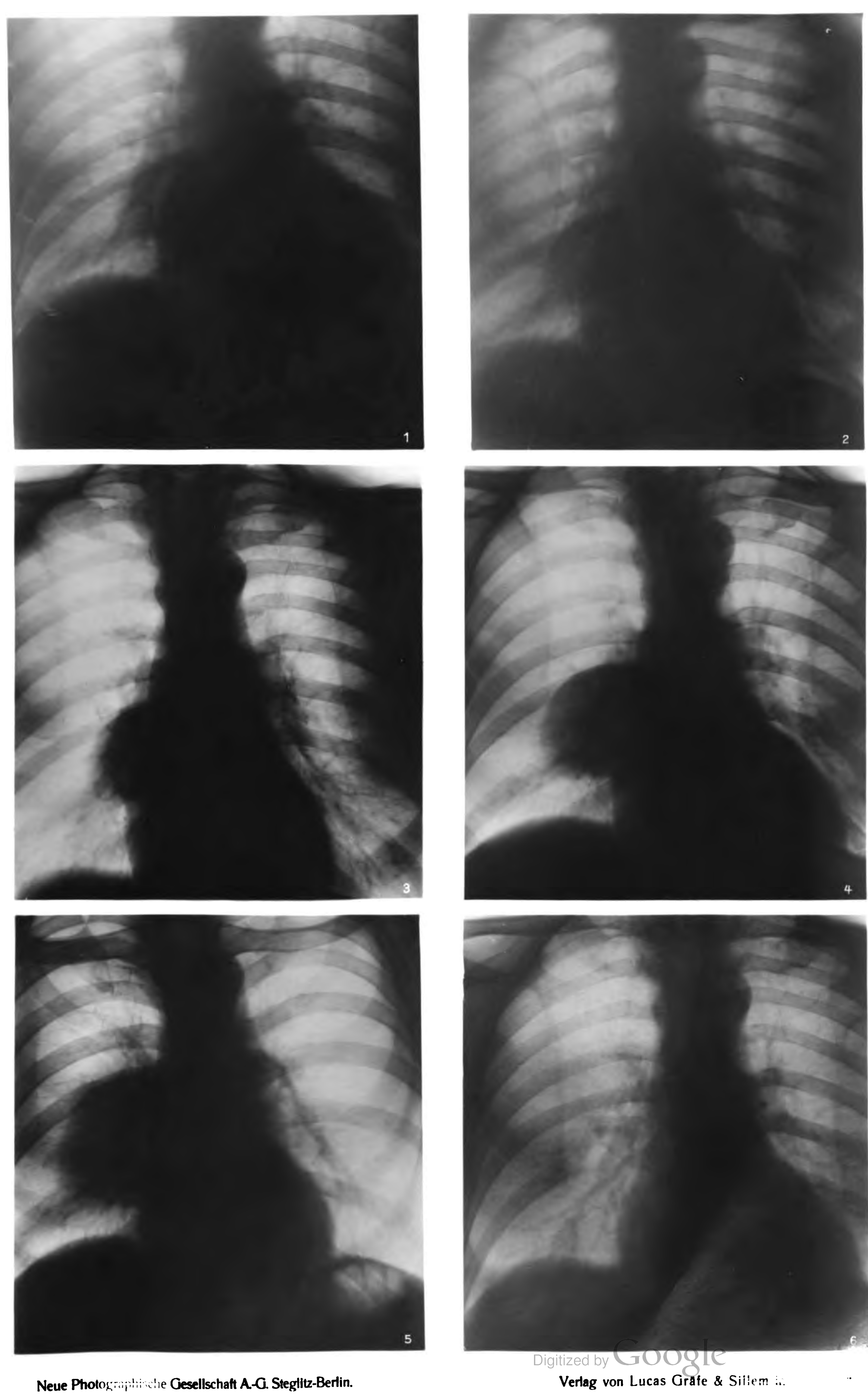
Neue Photographische Gesellschaft A.-G. Steglitz-Berlin.

Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Ha[illegible]



Neue Photographische Gesellschaft A.-G. Steglitz-Berlin. Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.


1
2
3
4
5



Neue Photographische Gesellschaft A.-G. Steglitz-Berlin. Verlag von Lucas Gräfe & Sillem i..

1

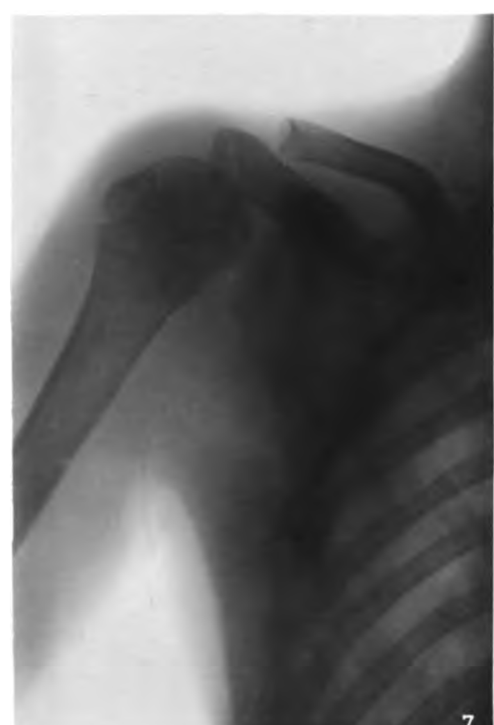
2

3

4

5

6


7


8

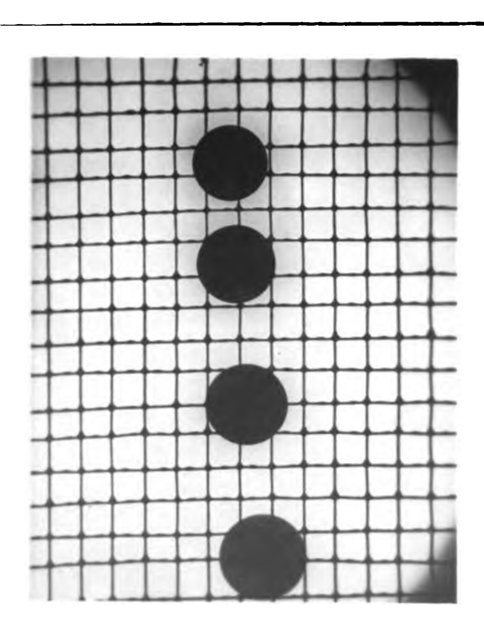
Neue Photographische Gesellschaft A.-G. Steglitz-Berlin.

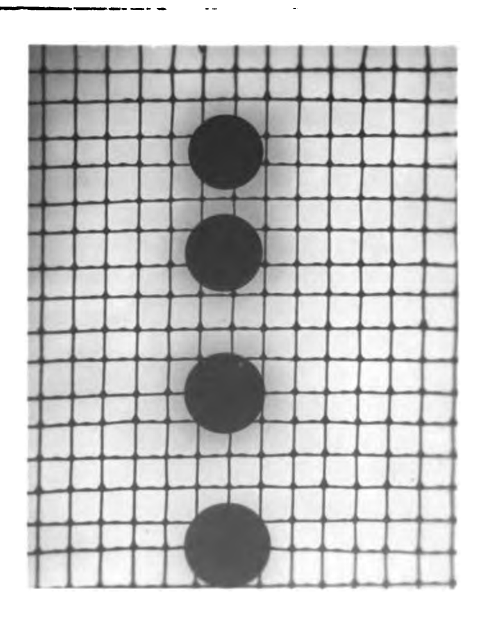
Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.



a





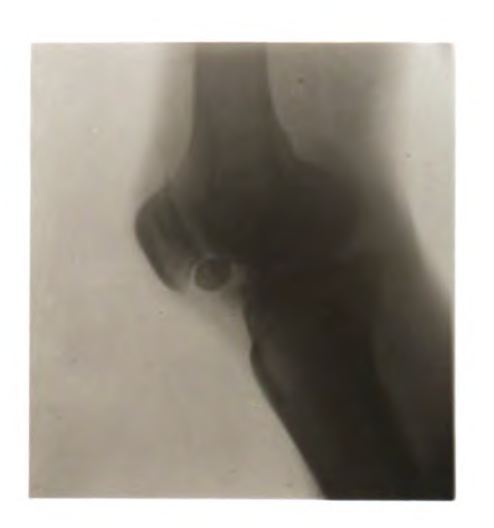










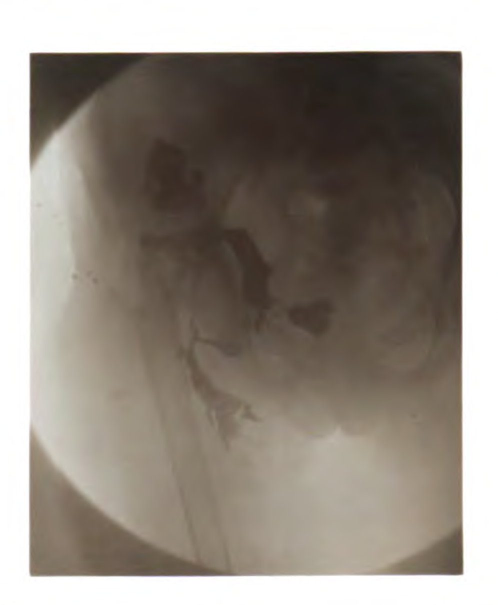


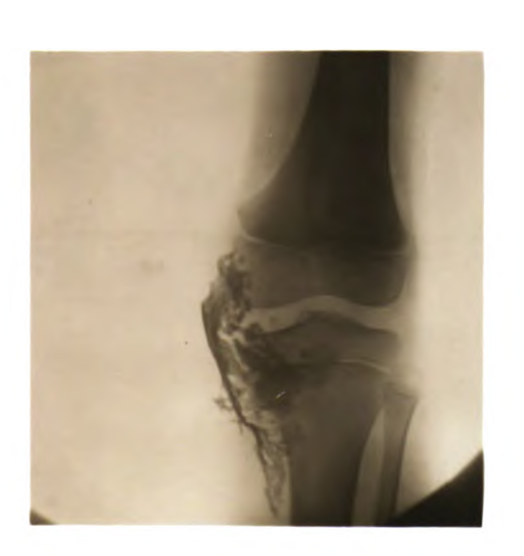








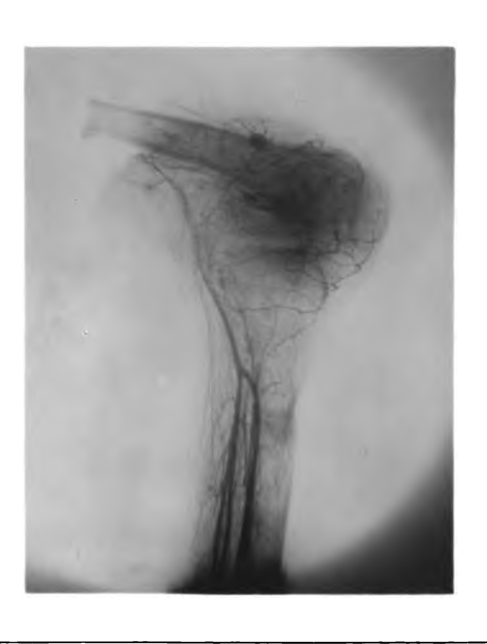
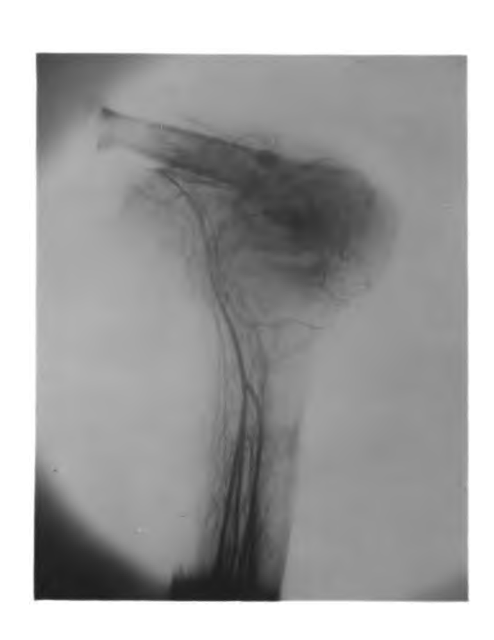


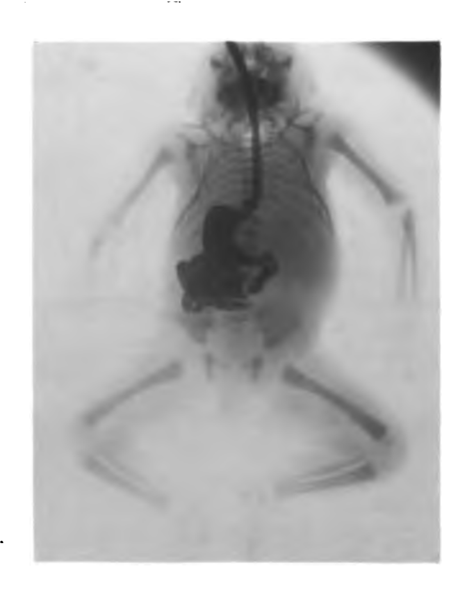






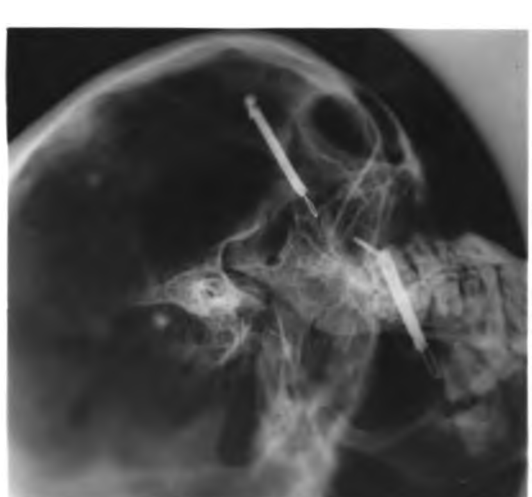


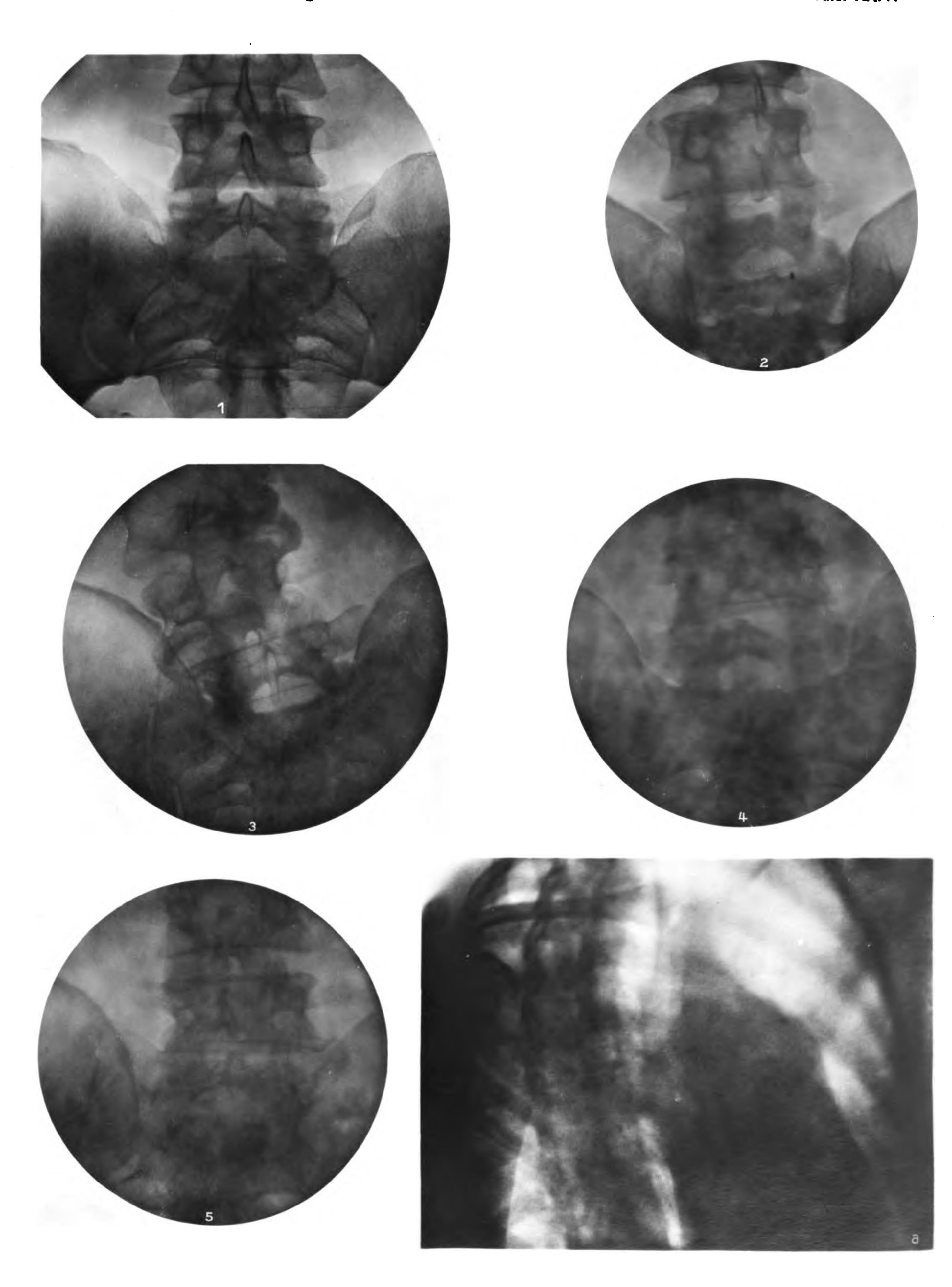






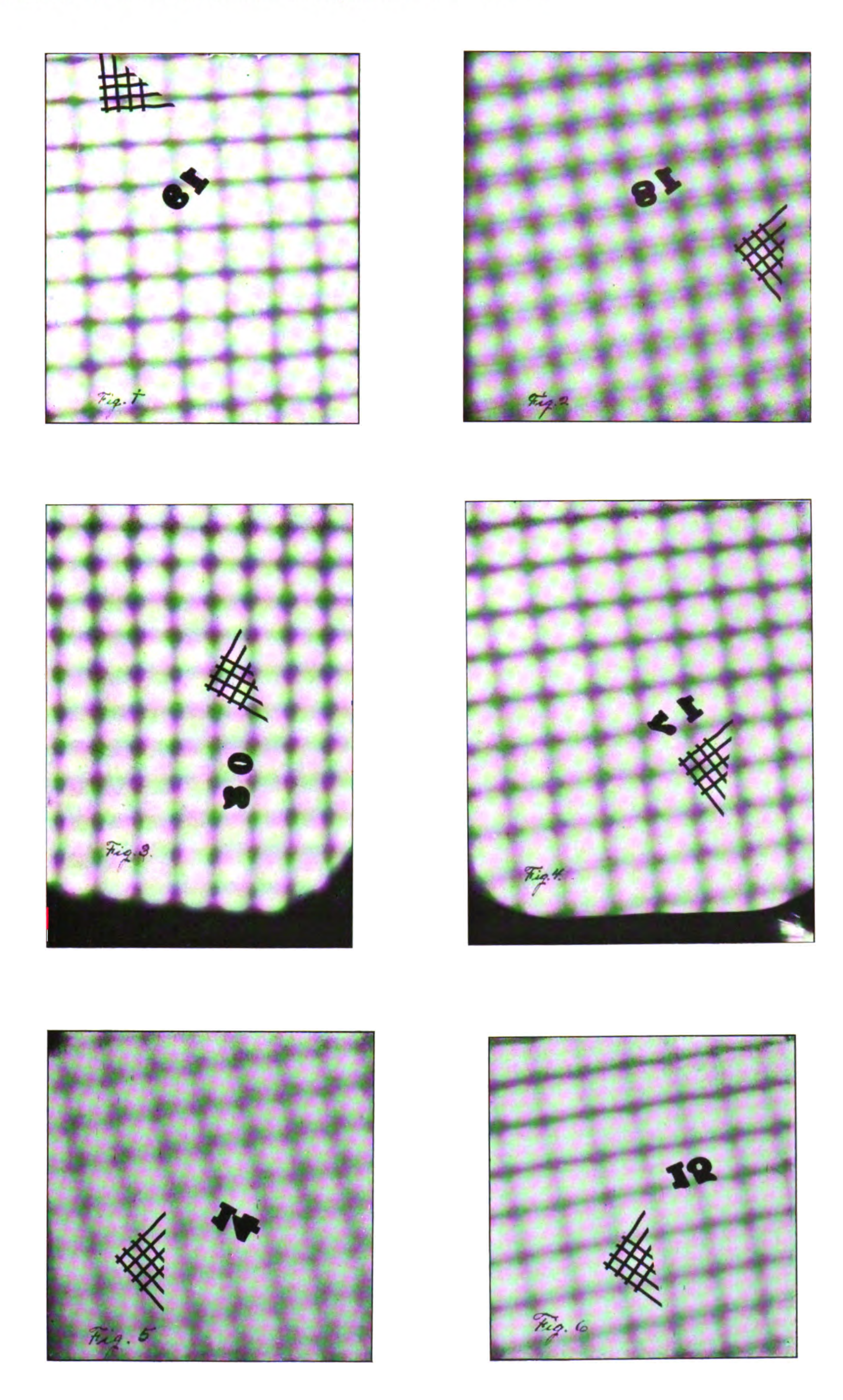





Neue Photographische Gesellschaft A.-G. Steglitz-Berlin.

Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.



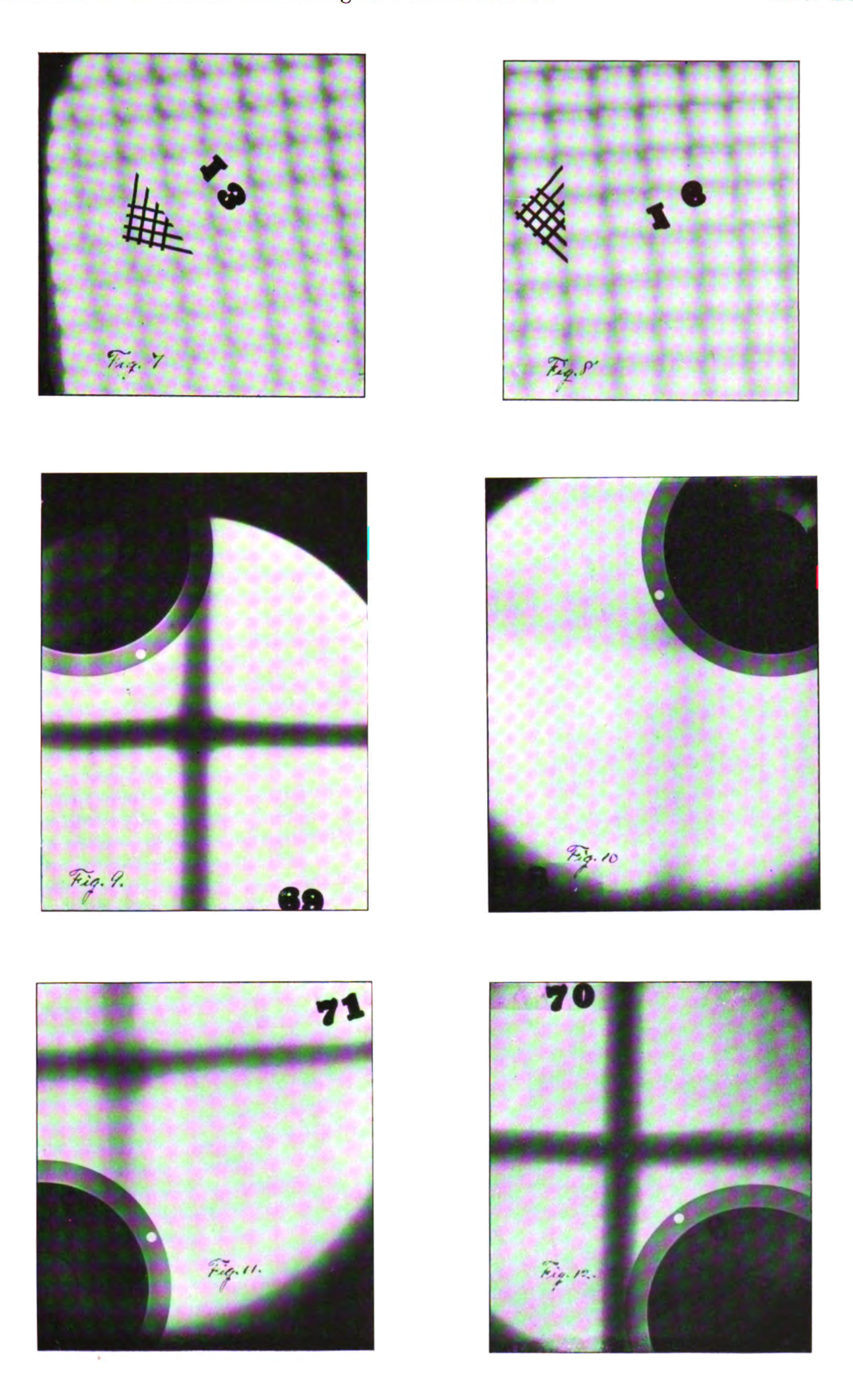


Fig. 7 Fig. 8 Fig. 9 Fig. 10 Fig. 11 Fig. 12



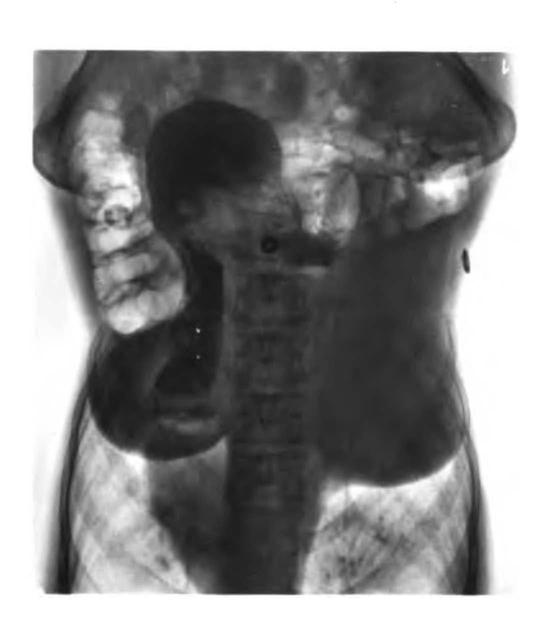
Neue Photographische Gesellschaft A.-G. Steglitz-Berlin.

Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.

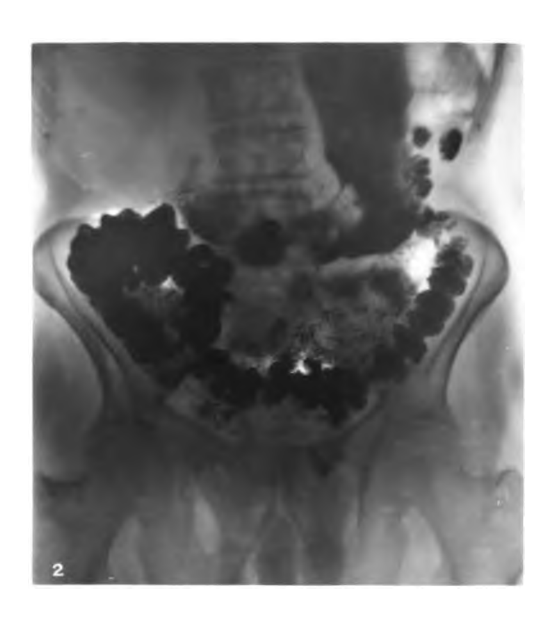


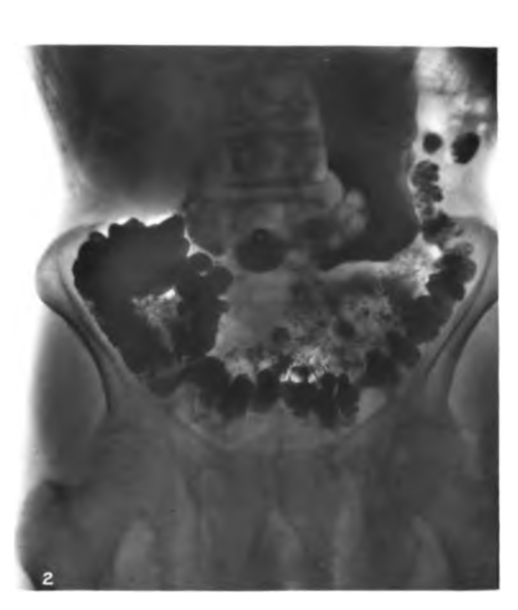
Neue Photographische Gesellschaft A.-G. Steglitz-Berlin.

Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.

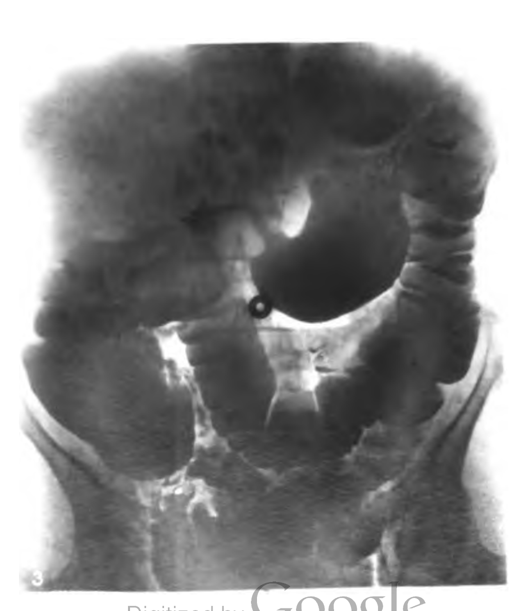

1


1


2

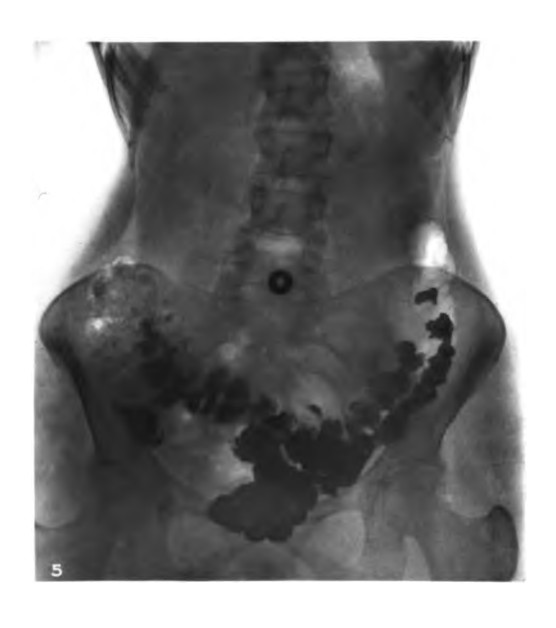

2


3


3


4

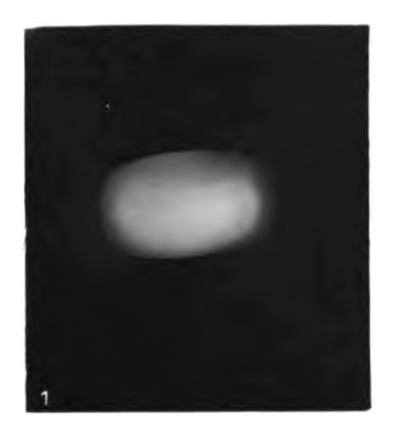

4

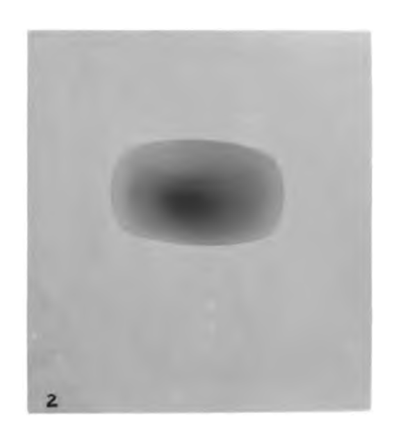

5


5

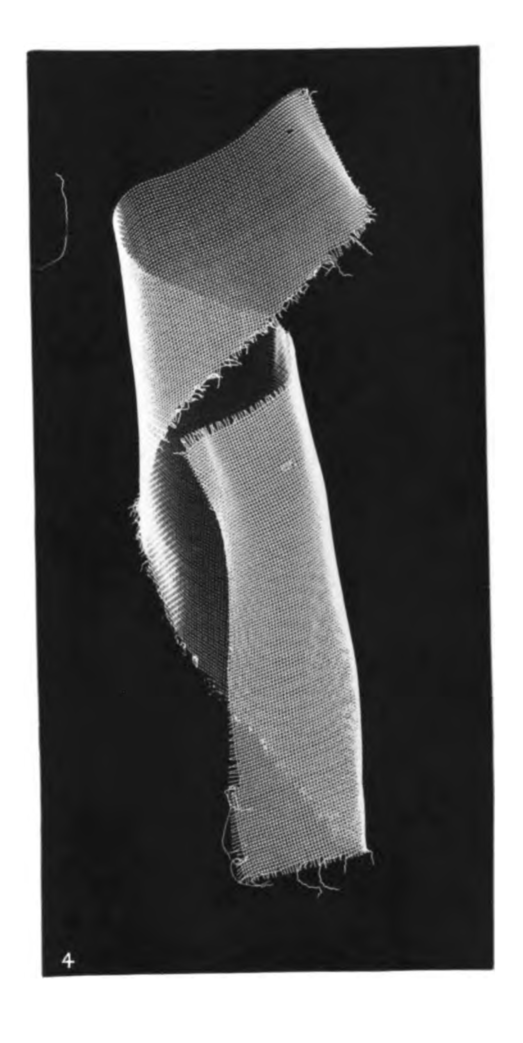

6


6









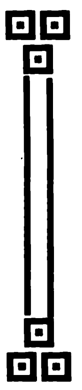
Neue Photographische Gesellschaft A.-G. Steglitz-Berlin.

Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.


N.P.G

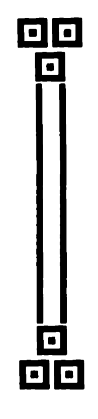






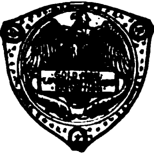
Dr. Schleussner's
RÖNTGEN
SPECIAL-PLATTEN





Telegr.-Adr.
Vacuumglas
Berlin



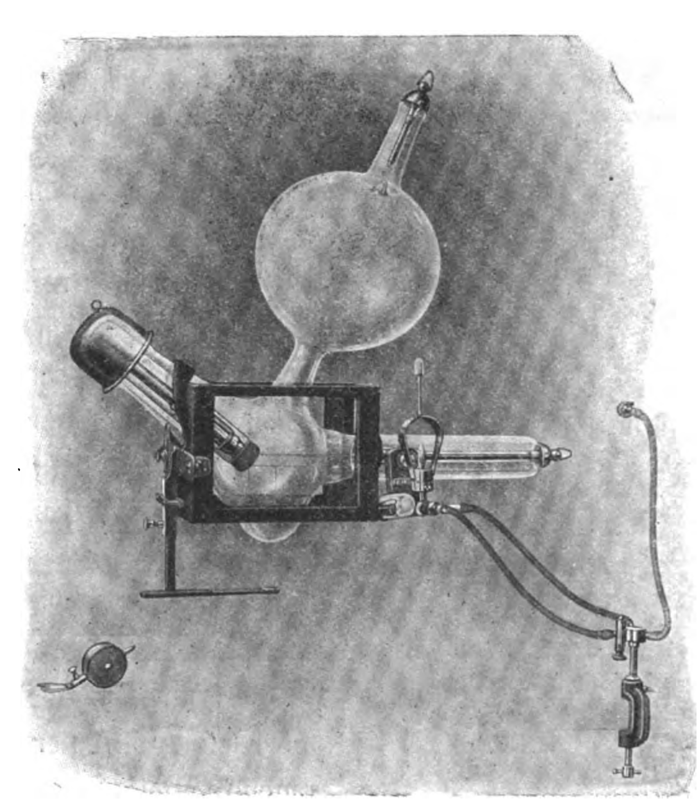
Telephon:
Amt III. Nr. 171

Weltausstellung St. Louis 1904: Goldene Medaille
Internationale Ausstellung Mailand 1906: Ehrendiplom

Spezialfabrik für Röntgenröhren

Therapie

„Central" Röntgen-Röhre



in Benutzung mit der

Bestbewährtesten Dosierungs-Methode n. Dr. Hans Meyer, Kiel

siehe Lit.: Münchner Med. Wochenschrift 16. Jan. 1912 S. 137

außerdem geeignet zur

Fernregulierung System n. Doz. Dr. Holzknecht, Wien.

!! Intensive Luftkühlung der Antikathode !!
Absolut sichere Wärmeableitung nach außen

Kataloge und Beschreibungen gratis und franko.

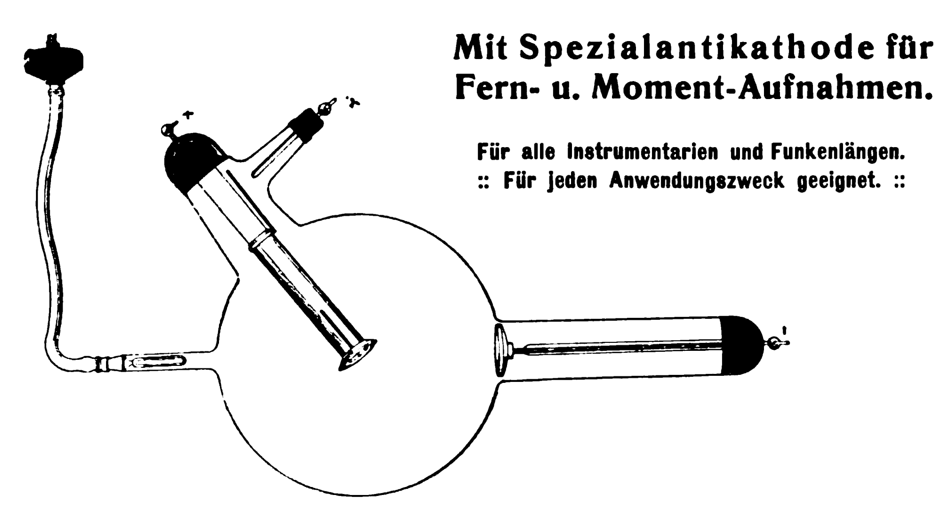


Original-Bauerröhren

D. R. P. a. **mit Luftventil.** D. R. P. a.

Mit Spezialantikathode für Fern- u. Moment-Aufnahmen.

Für alle Instrumentarien und Funkenlängen. :: Für jeden Anwendungszweck geeignet. ::



Nah- und Fernregulierung ohne Gaszuführung und Betriebsunterbrechung zur unbegrenzt häufigen Regenerierung mittels abgemessener Quantitäten atmosphärischer Luft.

Modifiziert und unter Garantie tadellosen Funktionierens.

Professor Dr. Gocht, Halle.
Wir arbeiten nunmehr ununterbrochen mit der **Deltaröhre,** die sie uns seinerzeit geschickt haben, und ich kann Ihnen nur sagen, daß wir ganz **außerordentlich** mit der Röhre als solcher und mit der Luftregeneriervorrichtung **zufrieden sind.** Ihre Röhre zeichnet scharf, sie ist widerstandsfähig und äußerst haltbar. Die **Luftregenerierung ist wohl unübertrefflich und stellt wirklich einen ganz ungeheueren Fortschritt in der Röntgentechnik dar.** Wir machen oft 6—7 Zeitaufnahmen bei verschiedenen Härtegraden hintereinander im Laufe von 1—2 Stunden. Die Wirkung der Regeneriervorrichtung ist immer wieder die beste. Sehr angenehm empfinden wir es auch, daß die Röhre in der Ruhe immer wieder etwas härter wird, so daß man ganz beliebig einstellen kann. Wie sparsam die Regeneriervorrichtung arbeitet, brauche ich kaum zu betonen. Früher immer der Stromverbrauch, das gräßliche Überspringen der Funken an der Regeneriervorrichtung, der Lärm, die Furcht der Kinder und der Erwachsenen und nun — eins — zwei — drei Fingerdrücke und die Sache ist in Ordnung.

Dr. Köhler, Wiesbaden.
Die mir zugesandte **Deltaröhre** ist ein ganz besonders gutes Exemplar. Ehe ich die **Fernregulierung** aus eigener Erfahrung kannte, habe ich nicht viel davon gehalten; **jetzt möchte ich sie niemals mehr entbehren,** da die Bequemlichkeit für den Arzt gegenüber den anderen Regeneriervorrichtungen eine ungeheuer große ist.

Dr. Loose, Bremen.
Jetzt endlich ist nach vielen Mühen ein oft und lang geträumter Traum der Röntgenologen in Erfüllung gegangen durch die neue Luft-Fernregulierung nach Bauer. **Einen wie gewaltigen Fortschritt diese neue Regulierung darstellt, wird besonders derjenige ermessen, der einmal selbst mit Röntgenröhren gearbeitet hat.** Der Wert oder Unwert einer Neukonstruktion aber, sei sie auch theoretisch noch so hübsch und sorgfältig durchdacht, läßt sich nicht auf dem Papier entscheiden, sondern einzig und allein durch die unerbittliche Kritik der Praxis. Ich habe nun seit einer Reihe von Monaten eine Anzahl Röhren verschiedener Fabriken in Betrieb genommen, und zwar in der allerintensivsten Weise und unter den schwierigsten Bedingungen. **Alle funktionieren heute wie am ersten Tage geradezu glänzend und es ist ein Vergnügen, mit der neuen Regulierung zu arbeiten.**

HEINZ BAUER

RADIOTECHNISCHE WERKE

Gesellschaft mit beschränkter Haftung

Berlin W. 35, Lützowstrasse 106

Fernsprecher: Amt VI, Nr. 9463

Telegramm-Adresse: ELECTROLOGIE

Literatur und Prospekte auf Verlangen.
Prospekte über Qualimeter sowie Röntgenplatten auf Wunsch.

Band XVIII Ausgegeben am 14. Dezember Heft 1

Fortschritte

auf dem Gebiete der

Röntgenstrahlen

Unter Mitwirkung von

Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **v. Bramann** in Halle, Staatsrat Prof. Dr. **v. Bruns** in Tübingen, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Czerny** in Heidelberg, Prof. Dr. **Deneke** in Hamburg, Prof. Dr. **Deycke** in Hamburg, Prof. Dr. **Eberlein** in Berlin, Prof. Dr. **Forster** in Bern, Prof. Dr. **Eugen Fraenkel** in Hamburg, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Friedrich** in Marburg, Prof. Dr. **Gocht** in Halle, Prof. Dr. **Grashey** in München, Dr. **Groedel** in Frankfurt a. M., Prof. Dr. **Grunmach** in Berlin, Dr. **Haenisch** in Hamburg, Privatdozent Dr. **Holzknecht** in Wien, Dr. **Immelmann** in Berlin, Privatdozent Dr. **Kienböck** in Wien, Prof. Dr. **Klieneberger** in Königsberg, Dr. **A. Köhler** in Wiesbaden, Prof. Dr. **Kölliker** in Leipzig, Prof. Dr. **P. Krause** in Bonn, Prof. Dr. **Kümmell** in Hamburg, Prof. Dr. **Küttner** in Breslau, Stabsarzt a. D. **Lambertz** in Berlin, Oberarzt Dr. **Carl Lauenstein** in Hamburg, Prof. Dr. **Levy-Dorn** in Berlin, Prof. Dr. **Ludloff** in Breslau, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Oberst** in Halle, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Riedel** in Jena, Prof. Dr. **H. Rieder** in München, Prof. Dr. **Rumpf** in Bonn, Generalstabsarzt Prof. Dr. **v. Schjerning** in Berlin, Prof. Dr. **E. Schiff** in Wien, Dr. **H. E. Schmidt** in Berlin, Prof. Dr. **F. Schultze** in Bonn, Hofrat Dr. **Sick** in Hamburg, Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. **Slaby** in Charlottenburg, Generalarzt Dr. **Stechow** in Berlin, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Tillmanns** in Leipzig, Prof. Dr. **Voller** in Hamburg, Prof. Dr. **Walter** in Hamburg und Prof. Dr. **Wertheim-Salomonson** in Amsterdam

herausgegeben von

Professor Dr. Albers-Schönberg

Hamburg

Lucas Gräfe & Sillem
(Edmund Sillem)

1911

Die Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen erscheinen bei Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg, Kaiser-Wilhelm-Strasse 82 I, in Bänden von je 6 Heften. Abonnementspreis 30 Mark pro Band.

Inhalt.

Sachregister.

Literatur-Register der Fortschritte 1897—1907 in Band XI. (Sep.-Abdruck Preis M. 1.—.)

(Fortsetzung auf Seite 3 des Umschlages.)

Namenregister (ein * bedeutet Originalartikel).

Manuskripte sind an die Redaktion, Prof. Dr. Albers-Schönberg, Klopstockstr. 10, Hamburg zu richten. Druckschriften können auch auf dem Buchhändlerwege durch die Verlagsbuchhandlung Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg übermittelt werden.

Für die Tafeln bitten wir der Verlagsbuchhandlung nur tadellos ausgeführte Abzüge zu senden oder, falls solche nicht vorhanden, die Original-Negative.

Anweisung für die Verpackung von Platten.

Infolge mangelhafter Verpackung erhält die Redaktion die zur Reproduktion bestimmten Platten sehr häufig in zerbrochenem Zustande. Um die Autoren vor Schaden zu bewahren, empfehlen wir die Platten durch einen Sachverständigen (Glaser, Photograph) verpacken zu lassen. Sollte dieses nicht möglich sein, so verfährt man zweckmässig in folgender Weise. Die zum Postversand bestimmten Platten werden in Seidenpapier (nicht in Zeitungspapier) eingewickelt, in einen leeren Plattenkasten von gleichem Format verpackt. Für den Fall, dass sie den Kasten nicht vollständig ausfüllen, muss der übrig bleibende Raum mit Watte prall ausgefüllt werden. Der Plattenkasten wird alsdann mit Bindfaden verschnürt und nunmehr in einer Kiste sorgfältig mittelst Holzwolle verpackt. Der Plattenkasten kann auch in einer dicken Umhüllung von Holzwolle mittelst Packpapier umwickelt und verschnürt werden. Jedenfalls muss im letzteren Falle die Schicht der Holzwolle so dick genommen werden, dass etwaige Stösse nicht bis auf den Kasten durchzudringen vermögen.

Unsere Herren Mitarbeiter erhalten 10 Separatabdrücke von den Tafeln und 25 Abzüge ihrer Arbeit gratis nach Drucklegung des Heftes.

Archiv und Atlas

der normalen und pathologischen Anatomie in typischen Röntgenbildern

(Ergänzungsbände zu **„Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen"**).

Band 1: **Die Entwicklung des menschlichen Knochengerüstes während des fötalen Lebens** von **Lambertz,** Stabsarzt bei der Kaiser-Wilhelms-Akademie für das militärärztliche Bildungswesen. Mit 10 Tafeln und 20 Figuren im Text. Kart. Preis 12 M.

Band 2: **Die angeborenen Verbildungen der oberen Extremitäten** von Prof. Dr. **Georg Joachimsthal.** Mit 8 Tafeln und 24 Figuren im Text. Kart. Preis 9 M.

Band 3: **Die angeborene Luxation des Hüftgelenkes** von Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Max Schede.** Mit 8 Tafeln. Kart. Preis 8 M.

Band 4: **Die topographische Anatomie der oberen Extremität** von Dr. **R. Jedlička, Dr. G. Kratzenstein** und Dr. **W. Scheffer.** Mit 14 Tafeln. Kart. Preis 10 M.

Band 5: **Die Frakturen und Luxationen I.** (Die Frakturen und Luxationen der Finger und des Carpus, die Frakturen des Metacarpus und der Vorderarmknochen) von Prof. Dr. **Oberst** in Halle a. S. Mit 192 Röntgenbildern auf 22 Tafeln. Kart. Preis 20 M.

Band 6: **Die röntgenologische Diagnostik der Erkrankungen der Brusteingeweide** von Doz. Dr. **Guido Holzknecht** in Wien. 229 Seiten. Mit 60 Abbildungen im Text und 50 Röntgenbildern auf 8 Tafeln. Geb. Preis 25 M.

Band 7: **Die Schussverletzungen** von Generalarzt Dr. **Schjerning,** Stabsarzt Dr. **Thöle** und Stabsarzt Dr. **Voss.** Vergriffen.

Band 8: **Die angeborenen Verbildungen der unteren Extremitäten** von Prof. Dr. **Georg Joachimsthal.** Mit 62 Röntgenbildern auf 9 Tafeln und 52 Abbildungen im Text. Kart. Preis 12 M.

Band 9: **Die Entwicklung der Knochen der Extremitäten von der Geburt bis zum vollendeten Wachstum.** Obere Extremität von Prof. Dr. **Wilms.** Untere Extremität von Dr. **C. Sick.** Mit 92 Röntgenbildern auf 16 Tafeln. Kart. Preis 16 M.

Band 10: **Die Diagnose des Nierensteins mit Hilfe der neueren Untersuchungsmethoden** von Dr. **Rumpel.** Mit 50 Röntgenbildern auf 10 Tafeln und 9 Abbildungen im Text. (Aus dem Allg. Krankenhause Hamburg-Eppendorf, I. chirurg. Abteilung, Prof. Dr. Kümmell.) Kart. Preis 11 M.

Band 11: **Die Schädelbasis im Röntgenbilde** nebst einem Anhang: **Über die Nähte, Gefässfurchen und traumatischen Fissuren des Schädels** von Dr. **Artur Schüller** in Wien. Mit einem Vorwort von Doz. Dr. **Holzknecht.** Mit 6 Tafeln, 6 zugehörenden Skizzenblättern und 30 Abbildungen im Text. Geb. Preis 14 M.

Band 12: **Die normale und pathologische Anatomie des Hüftgelenks und Oberschenkels** von Dr. **Alban Köhler** in Wiesbaden. Mit 12 Tafeln und 85 Abbildungen im Text. Geb. Preis 22 M.

Band 13: **Die Entwicklung der knöchernen Wirbelsäule** von Dr. **Béla Alexander.** Mit 42 Röntgenbildern auf 20 Tafeln und 14 Originalzeichnungen im Text. Geb. Preis 20 M.

Band 14: **Knochensyphilis im Röntgenbild** von Dr. **R. Hahn** in Hamburg und Prof. Dr. **Deycke-Pascha** in Konstantinopel. Mit 81 Bildern auf 10 Tafeln. Geb. Preis 11 M.

Band 15: **Die röntgenologische Diagnostik der Erkrankungen des Magendarmkanals** von Dr. **F. Goldammer.** Mit 11 Tafeln und einem Vorwort von Prof. Dr. H. Kümmell. Geb. Preis 11 M.

Band 16: **Über Geschwülste und entzündliche Erkrankungen der Knochen** von Stabsarzt Dr. **O. Rumpel.** Mit 140 Röntgenbildern auf 23 Tafeln. (Aus der königl. chirurg. Universitätsklinik zu Berlin.) Geb. Preis 34 M.

Band 17: **Die Spondylitis tuberculosa im Röntgenbilde** von Dr. **Ludwig Rauenbusch.** Mit 22 Röntgenbildern auf 11 Tafeln und 11 Skizzenblättern. (Aus der königl. Universitätspoliklinik für orthopäd. Chirurgie in Berlin.) Geb. Preis 11 M.

Band 18: **Die Möller-Barlow'sche Krankheit** von **Eug. Fraenkel.** Mit 1 farbigen und 5 photographischen Tafeln. (Aus dem patholog. Institut des Allgem. Krankenhauses Hamburg-Eppendorf.) Geb. Preis 10 M.

Band 19: **Die Pneumonie im Röntgenbilde** von **R. v. Jaksch** und **H. Rotky** in Prag. Mit 59 Röntgenbildern auf 10 Tafeln und 10 Skizzenblättern. Geb. Preis 11 M.

Band 20: **Röntgendiagnostik des uropoëtischen Systems** von Dr. **G. Fedor Haenisch** in Hamburg. Mit 24 Handzeichnungen und 51 Röntgenbildern auf 16 Tafeln. Geb. Preis 15 M.

Band 21: **Die Entwicklung und der Bau des Kretinenskeletts im Röntgenogramme** von Dr. **Eugen Bircher,** Assistenzarzt der chirurg. Klinik (Prof. Wilms) in Basel. Mit 121 Röntgenbildern auf 12 Tafeln, 21 Abbildungen und 4 Schriftproben im Text. Geb. Preis 24 M.

Band 22: **Die Rachitis im Röntgenbild** von Prof. Dr. **Eug. Fraenkel** und Dr. **Alex. Lorey** in Hamburg mit 45 Röntgenbildern und 12 Tafeln. Geb. Preis 11 M.

Band 23: **Die Verletzungen des Ellenbogengelenks im Röntgenogramm mit besonderer Berücksichtigung der Frakturen des unteren Humerusendes** von Dr. **E. Wendt.** Mit 179 Röntgenbildern auf 18 Tafeln. (Aus dem Krankenhaus „Bergmannstrost" [Geheimrat Oberst] zu Halle a. S.) Geb. Preis 17 M.

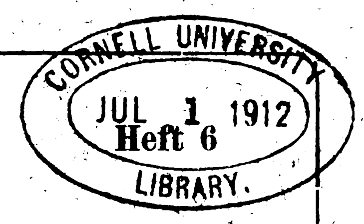
Band 24: **Die angeborene Verrenkung des Hüftgelenks in Röntgenbildern** von Dr. **M. Matsuoka** in Kioto (Japan). 60 Bilder mit Erklärungstext auf 10 Tafeln. Geb. Preis 8 M.

Band 25: **Anatomie und Pathologie der Zähne und Kiefer** im Röntgenbilde mit besonderer Berücksichtigung der **Aufnahmetechnik** von Prof. Dr. **W. Dieck,** Abteilungsdirektor am Zahnärztl. Institut der Universität Berlin. Mit 52 Textabbildungen und 251 Röntgenbildern auf 17 Tafeln. Geb. Preis 30 M.

Band 26: **Die kongenitale Knochensyphilis** von Prof. Dr. **Eug. Fraenkel.** Mit 8 Tafeln. Geb. Preis 8 M.

Druck von Hesse & Becker in Leipzig.





Band XVIII Ausgegeben am 14. Juni **Heft 6**

Fortschritte

auf dem Gebiete der

Röntgenstrahlen

Unter Mitwirkung von

Geh. Med.-Rat Prof. Dr. v. **Bramann** in Halle, Staatsrat Prof. Dr. v. **Bruns** in Tübingen, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Czerny** in Heidelberg, Prof. Dr. **Deneke** in Hamburg, Prof. Dr. **Deycke** in Hamburg, Prof. Dr. **Eberlein** in Berlin, Prof. Dr. **Forster** in Bern, Prof. Dr. **Eugen Fraenkel** in Hamburg, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Friedrich** in Marburg, Prof. Dr. **Gocht** in Halle, Prof. Dr. **Grashey** in München, Dr. **Groedel** in Frankfurt a. M., Prof. Dr. **Grunmach** in Berlin, Dr. **Haenisch** in Hamburg, Privatdozent Dr. **Holzknecht** in Wien, Dr. **Immelmann** in Berlin, Privatdozent Dr. **Kienböck** in Wien, Prof. Dr. **Klieneberger** in Zittau, Dr. **A. Köhler** in Wiesbaden, Prof. Dr. **Kölliker** in Leipzig, Prof. Dr. **P. Krause** in Bonn, Prof. Dr. **Kümmell** in Hamburg, Prof. Dr. **Küttner** in Breslau, Stabsarzt a. D. **Lambertz** in Berlin, Oberarzt Dr. **Carl Lauenstein** in Hamburg, Prof. Dr. **Levy-Dorn** in Berlin, Prof. Dr. **Ludloff** in Breslau, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Oberst** in Halle, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Riedel** in Jena, Prof. Dr. **H. Rieder** in München, Prof. Dr. **Rumpf** in Bonn, Generalstabsarzt Prof. Dr. v. **Schjerning** in Berlin, Prof. Dr. **E. Schiff** in Wien, Dr. **H. E. Schmidt** in Berlin, Prof. Dr. **F. Schultze** in Bonn, Hofrat Dr. **Sick** in Hamburg, Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. **Slaby** in Charlottenburg, Generalarzt Dr. **Stechow** in Berlin, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Tillmanns** in Leipzig, Prof. Dr. **Voller** in Hamburg, Prof. Dr. **Walter** in Hamburg und Prof. Dr. **Wertheim-Salomonson** in Amsterdam

herausgegeben von

Professor Dr. Albers-Schönberg

Hamburg

Lucas Gräfe & Sillem

(Edmund Sillem)

1912

Die Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen erscheinen bei Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg, Kaiser-Wilhelm-Strasse 82 I, in Bänden von je 6 Heften. Abonnementspreis 30 Mark pro Band.

Inhalt.

Sachregister.

Literatur-Register der Fortschritte 1897—1907 in Band XI. (Sep.-Abdruck Preis M. 1.—.)

Namenregister (ein * bedeutet Originalartikel).

(Fortsetzung auf Seite 3 des Umschlages.)

Manuskripte sind an die Redaktion, Prof. Dr. Albers-Schönberg, Klopstockstr. 10 Hamburg zu richten. Druckschriften können auch auf dem Buchhändlerwege durch die Verlagsbuchhandlung Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg übermittelt werden.

Für die Tafeln bitten wir der Verlagsbuchhandlung nur tadellos ausgeführte Abzüge zu senden oder, falls solche nicht vorhanden, die Original-Negative.

Anweisung für die Verpackung von Platten.

Infolge mangelhafter Verpackung erhält die Redaktion die zur Reproduktion bestimmten Platten sehr häufig in zerbrochenem Zustande. Um die Autoren vor Schaden zu bewahren, empfehlen wir die Platten durch einen Sachverständigen (Glaser, Photograph) verpacken zu lassen. Sollte dieses nicht möglich sein, so verfährt man zweckmässig in folgender Weise. Die zum Postversand bestimmten Platten werden in Seidenpapier (nicht in Zeitungspapier) eingewickelt, in einen leeren Plattenkasten von gleichem Format verpackt. Für den Fall, dass sie den Kasten nicht vollständig ausfüllen, muss der übrig bleibende Raum mit Watte prall ausgefüllt werden. Der Plattenkasten wird alsdann mit Bindfaden verschnürt und nunmehr in einer Kiste sorgfältig mittelst Holzwolle verpackt. Der Plattenkasten kann auch in einer dicken Umhüllung von Holzwolle mittelst Packpapier umwickelt und verschnürt werden. Jedenfalls muss im letzteren Falle die Schicht der Holzwolle so dick genommen werden, dass etwaige Stösse nicht bis auf den Kasten durchzudringen vermögen.

Unsere Herren Mitarbeiter erhalten 10 Separatabdrücke von den Tafeln und 25 Abzüge ihrer Arbeit gratis nach Drucklegung des Heftes.

Druck von Hesse & Becker in Leipzig.





